

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c.
Jerzy Żurawski, Bożena Żurawska
NIP: 898-18-28-138 Regon: 932015342
51-180 Wrocław, ul. Pełczyńska 11
tel.: +48 71 326 13 22
e-mail: cieplej@cieplej.pl
www.cieplej.pl



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

Audyt Energetyczny EX-ANTE

Inwestor: Gmina Brzeg Dolny
ul. Kolejowa 29
56-120 Brzeg Dolny

Adres inwestycji: Kompleks sportowy MOSiR w Brzegu Dolnym
ul. Wilcza 8
56-120 Brzeg Dolny

Audytor: mgr inż. Jerzy Żurawski

październik 2025 r.

1. Zestawienie zbiorcze obliczeń efektywności energetyczno-ekologicznej		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f [m ²]	6 243,30	6 243,30
2.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej [kWh/rok]	1 686 101,71	469 912,53
3.	Oszczędności energii końcowej [kWh/rok]	-	1 216 189,18
4.	Procentowa oszczędności energii końcowej	-	72,13%
5.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej - cieplnej [kWh/rok]	1 547 169,52	363 942,68
6.	Oszczędności energii końcowej - cieplnej [kWh/rok]	-	1 183 226,84
7.	Procentowa oszczędności energii końcowej - cieplnej	-	76,48%
8.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej - elektrycznej [kWh/rok]	138 932,19	105 969,85
9.	Oszczędności energii końcowej - elektrycznej [kWh/rok]	-	32 962,34
10.	Procentowa oszczędności energii końcowej - elektrycznej	-	23,73%
11.	Łączne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	2 299 798,34	679 717,95
12.	Oszczędności energii pierwotnej [kWh/rok]	-	1 620 080,40
13.	Procentowa oszczędność energii pierwotnej	-	70,44%
14.	Wielkość emisji CO ₂ [Mg/rok]	570,43	147,99
15.	Redukcja wielkości emisji CO ₂ [Mg/rok]	-	422,44
16.	Procentowa redukcja emisji CO ₂	-	74,06%
17.	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	0,530	0,416
18.	Redukcja wielkości emisji pyłu PM10 [kg/rok]	-	0,114
19.	Procentowa redukcja emisji pyłu PM10	-	21,51%
20.	Wielkość emisji pyłu PM2,5 [kg/rok]	0,000	0,000
21.	Redukcja wielkości emisji pyłu PM2,5 [kg/rok]	-	0,000
22.	Procentowa redukcja emisji pyłu PM2,5	-	0,00%

2. Zbiorcze zestawienie robót zgodnie z optymalnym wariantem							
I.	Termomodernizacja przegród budowlanych						
Lp.	Wyszczególnienie	λ [W/mK]	grubość izolacji termicznej [cm]	U [W/m ² K]	Powierzchnia modernizacji [m ²]	Koszt ogółem netto [zł]	Koszt ogółem [zł]
1.	Ocieplenie: Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW - Ze względu na konstrukcję ścian oraz ich zły stan techniczny przewiduje się demontaż istniejących płyt warstwowych typu PW. Zgodnie z wynikami analizy optymalizacyjnej, najkorzystniejszym rozwiązaniem jest docieplenie ścian zewnętrznych dodatkową warstwą izolacji termicznej z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,042$ W/(m·K) i grubości 15 cm. Po wykonaniu termomodernizacji współczynnik przenikania ciepła przez ścianę zewnętrzną powinien wynosić $U = 0,189$ W/(m ² ·K). W związku z koniecznością demontażu istniejących płyt warstwowych przewiduje się zastosowanie nowych płyt z rdzeniem z wełny mineralnej o podwyższonej odporności ogniowej i grubości 24 cm, spełniających wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej $U \leq 0,189$ W/(m ² ·K). W celu eliminacji mostków cieplnych przewiduje się również ocieplenie ścian podwalinowych do głębokości 100 cm poniżej poziomu posadzki na gruncie. Zakres ulepszeń obejmuje ponadto wykonanie nowych obróbek blacharskich, instalacji odgromowej oraz opaski wokół budynku.	0,042	24	0,189	1710,00	1 402 200,00	1 724 706,00
2.	Ocieplenie: Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika - ocieplenie styropianem o $\lambda=0,031$ [W/mK] gr. 20 cm. Przewiduje się ocieplenie węgarków, podokienników oraz nadproży. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowych obróbek blacharskich, instalacji odgromowej. Przewiduje się ocieplenie ścian fundamentowych 100 cm poniżej poziomu podłogi na gruncie.	0,031	20	0,133	650,00	364 000,00	447 720,00
3.	Ocieplenie: Ściana zewnętrzna w części hotelowej - ocieplenie styropianem o $\lambda=0,031$ [W/mK] gr. 20 cm. Przewiduje się ocieplenie węgarków, podokienników oraz nadproży. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowych obróbek blacharskich, instalacji odgromowej. Przewiduje się ocieplenie ścian fundamentowych 100 cm poniżej poziomu podłogi na gruncie.	0,031	20	0,127	830,00	431 600,00	530 868,00
4.	Ocieplenie: Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej - styropian o $\lambda=0,038$ [W/mK] gr. 18 cm. Ulepszenie obejmuje ocieplenie węgarków, podokienników oraz nadproży. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowych obróbek blacharskich podokienników, opierzenia, instalacji odgromowej, opaski wokół budynku.	0,038	18	0,950	105,00	53 235,00	65 479,05
5.	Ocieplenie: Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej - styropian o $\lambda=0,038$ [W/mK] gr. 18 cm. Ulepszenie obejmuje wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej.	0,038	18	0,195	310,00	374 790,00	460 991,70
6.	Ocieplenie: Stropodach nad łącznikiem - ocieplenie materiałem termoizolacyjnym PIR o $\lambda=0,024$ [W/mK] gr. 10 cm. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowego pokrycia dachowego z membrany.	0,024	10	0,143	160,00	152 000,00	186 960,00
7.	Ocieplenie: Stropodach nad klatką schodową łącznika - ocieplenie materiałem termoizolacyjnym PIR o $\lambda=0,024$ [W/mK] gr. 12 cm. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowego pokrycia dachowego z membrany.	0,024	12	0,150	215,00	230 050,00	282 961,50

8.	Ocieplenie: Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją - Zgodnie z wynikami optymalizacji przeprowadzonej w ramach analizy ekonomiczno-energetycznej, dach należy docieplić wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 17 cm. Po wykonaniu termomodernizacji przegroda dachowa powinna osiągać współczynnik przenikania ciepła $U = 0,149 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, co zapewni spełnienie aktualnych wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Zgodnie z ekspertyzą konstrukcyjną istniejące warstwy dachu, w tym izolacja termiczna, wymagają demontażu i odtworzenia w nowym układzie warstw. W związku z tym przewiduje się wykonanie nowego pokrycia dachowego z blachy trapezowej, z zastosowaniem warstwy wełny mineralnej o $\lambda=0,039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 28 cm, oraz wykończeniem z membrany dachowej. Przyjęta grubość izolacji 28 cm wynika z połączenia optymalnej grubości warstwy izolacyjnej 17 cm, określonej w analizie optymalizacyjnej, oraz ekwiwalentu grubości zdemontowanych płyt dachowych w istniejącym układzie konstrukcyjnym.	0,039	28	0,149	3 050,00	1 525 000,00	1 875 750,00
9.	Ocieplenie: Stropodach wentylowany nad częścią hotelową - ocieplenie granulatem wdmuchiwanym o $\lambda=0,041 \text{ [W/mK]}$ gr. 24 cm. Ulepszenie obejmuje również wykonanie nowej instalacji odgromowej oraz wykonanie nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej.	0,041	24	0,142	787,00	218 786,00	269 106,78
10.	Ocieplenie: Strop zewnętrzny - ocieplenie wełną mineralną o $\lambda=0,036 \text{ [W/mK]}$ gr. 20 cm.	0,036	20	0,139	210,00	142 800,00	175 644,00
11.	Wymiana: Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW) - wymiana okien na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.	-	-	0,90	522,14	1 827 490,00	2 247 812,70
12.	Wymiana: Okna (w ścianach murowanych kompleksu) - wymiana okien na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.	-	-	0,90	80,64	193 408,00	237 891,84
13.	Wymiana: Okna w części hotelowej - wymiana okien na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.	-	-	0,90	427,47	962 434,00	1 183 793,82
14.	Wymiana: Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW - wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.	-	-	1,00	16,80	89 040,00	109 519,20
15.	Wymiana: Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej - wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.	-	-	1,00	31,00	164 300,00	202 089,00
16.	Wymiana: Drzwi zewnętrzne w części hotelowej - wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.	-	-	1,00	5,40	28 620,00	35 202,60
RAZEM						8 159 753,00	10 036 496,19

II.		Modernizacja instalacji wewnętrznych					
Lp.	Wyszczególnienie	Szczegółowy opis			Koszt ogółem netto [zł]	Koszt ogółem [zł]	
1.	Modernizacja / wymiana instalacji c.o.	Ulepszenie przewiduje kompleksową modernizację systemu grzewczego. Przewiduje się wymianę źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda pokrywającą moc cieplną w 60% (moc 256,46 kW, SCOP=3,00). Jako szczytowe źródło ciepła przewiduje się zastosowanie kotłowni opartej o kotły gazowe kondensacyjne pokrywające moc cieplną w 40%. Przewiduje się także montaż bufora ciepła (zasobnika c.o.). Ulepszenie obejmuje kompleksową wymianę instalacji c.o. wymianę przewodów wraz z wykonaniem izolacji termicznej, wymianę grzejników, montaż zaworów termostatycznych oraz zaworów podpionowych. Ulepszenie obejmuje także wykonanie instalacji c.t. do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych.			3 959 154,00	4 869 759,42	
2.	Modernizacja / wymiana instalacji c.w.u.	W ramach ulepszenia systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej planowana jest instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda, która przejmie funkcję podstawowego źródła ciepła w układzie dwustopniowym. Pompa ciepła będzie odpowiadać za pierwszy stopień podgrzewu c.w.u. do temperatury 45°C (pokrycie ciepła: 77%, SCOP: 3,00). W drugim stopniu, w celu dogrzania wody do wymaganej temperatury użytkowej, pracować będą nowe kotły gazowe kondensacyjne jako źródło szczytowe (pokrycie ciepła: 23%). Ulepszenie obejmuje również wymianę podgrzewaczy pojemnościowych na nowy, o wysokiej sprawności magazynowania i izolacyjności termicznej. Ulepszenie przewiduje także wymianę instalacji wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej na nową izolowaną termicznie. Ulepszenie obejmuje wykucie bruzd, wykonanie otworów do szachtów instalacyjnych, montaż instalacji oraz odtworzenie powierzchni ścian, sufitów i posadzek po wykonanych wyburzeniach.			1 186 790,00	1 459 751,70	
RAZEM					5 145 944,00	6 329 511,12	
III.		Montaż instalacji fotowoltaicznej (PV)					
Lp.	Wyszczególnienie	Szczegółowy opis			Koszt ogółem netto [zł]	Koszt ogółem [zł]	
1.	Montaż instalacji fotowoltaicznej (PV)	"Przewiduje się zastosowanie instalacji paneli fotowoltaicznych produkujących energię elektryczną. Przewiduje się zainstalowanie instalacji fotowoltaicznej PV usytuowanej dachu budynku skierowanej w kierunku południowym. Instalacja zainstalowana będzie pod kątem 13°. Przewidywana instalacja pokrywać będzie zapotrzebowanie na energię elektryczną do celów własnych. Nadmiar produkcji energii elektrycznej magazynowany będzie w magazynie energii oraz dodatkowo może być przekazywany do sieci elektroenergetycznej. Elementy składowe układu: - moduły fotowoltaiczne, monokrystaliczne o łącznej mocy 81,00 kWp, - inwerter (falownik) o mocy 81,00 kW, - magazyn energii 81,00 kWh, - konstrukcja wsporcza pod PV (system montażowy), - okablowanie."			740 000,00	910 200,00	
RAZEM					740 000,00	910 200,00	
III.		Wymiana oświetlenia					
lp.	Rodzaj i opis	Rodzaj	Moc łączna [W]	Powierzchnia wymiany [m ²]	Moc jednostkowa [W/m ²]	Koszt ogółem netto [zł]	Koszt wymiany oświetlenia
1.	Ulepszenie przewiduje wymianę opraw oświetleniowych na nowe partie o źródła LED. Zaprojektowane oprawy oświetleniowe powinny spełniać jakość światła wynikające z przeznaczenia pomieszczeń. Zestawienie opraw oświetleniowych przedstawiono w Załączniku nr 2. Ulepszenie przewiduje wymianę 958 sztuk opraw oświetleniowych.	LED	122 690	6 243,30	19,65	778 861,79	958 000,00
RAZEM						778 861,79	958 000,00

IV. Montaż/modernizacja wentylacji				
Lp.	Wyszczególnienie	Szczegółowy opis	Koszt ogółem netto [zł]	Koszt ogółem [zł]
1.	Montaż/modernizacja systemu wentylacji mechanicznej	<p>Proponowane ulepszenie obejmuje modernizację systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w obiekcie, obejmującej halę sportową, salę treningową, pomieszczenia szatniowe, umywalnie, toalety oraz zaplecze gastronomiczne, w tym kuchnię i salę restauracyjną. Modernizacja ma na celu poprawę jakości powietrza wewnętrznego, komfortu użytkowników oraz ograniczenie zużycia energii na potrzeby wentylacji i ogrzewania.</p> <p>W ramach ulepszenia przewiduje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montaż central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych wyposażonych w wymienniki ciepła o średniorocznym odzysku energii na poziomie 65%, umożliwiających ograniczenie strat ciepła zimą. - Rozprowadzenie sieci kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, z zachowaniem izolacji termicznej przewodów zgodnej z obowiązującymi normami, w celu minimalizacji strat ciepła i eliminacji kondensacji. - Montaż czerpni powietrza w miejscach zapewniających optymalny pobór powietrza zewnętrznego oraz wyrzutni powietrza w lokalizacjach minimalizujących straty energetyczne i ryzyko nawiewu powietrza zanieczyszczonego. - Zapewnienie odpowiedniego bilansu powietrza dla wszystkich stref użytkowych, z uwzględnieniem zmiennych potrzeb wentylacyjnych pomieszczeń o różnym charakterze: hala sportowa i sala treningowa – duże przepływy powietrza w trakcie użytkowania, pomieszczenia sanitarne i szatnie – średnie przepływy, kuchnia i sala restauracyjna – zwiększone wyciągi punktowe i nawiewy zgodnie z wymaganiami sanitarnymi. - Uwzględnienie możliwości sterowania i regulacji central wentylacyjnych w celu optymalizacji pracy systemu, zmniejszenia zużycia energii elektrycznej oraz poprawy efektywności energetycznej całego obiektu. 	3 700 000,00	4 551 000,00
V. Łączne koszty robót budowlanych				
RAZEM			18 524 558,79	22 785 207,31

3. Zestawienie zapotrzebowania energii końcową ciepłą w budynku		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów ogrzewania i wentylacji [GJ/rok]	4 510,47	1 007,18
2.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	1 252 906,98	279 773,59
3.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej, [GJ/rok]	1 059,35	303,01
4.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej, [kWh/rok]	294 262,54	84 169,09
5.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, [GJ/rok]	5 569,82	1 310,19
6.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, [kWh/rok]	1 547 169,52	363 942,68
7.	Oszczędności energii końcowej na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	-	4 259,63
8.	Oszczędności energii końcowej na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u. [kWh/rok]	-	1 183 226,84
9.	Procentowa oszczędności energii końcowej na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u.	-	76,48%

4. Zestawienie zapotrzebowania energii końcową elektryczną w budynku		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Zapotrzebowanie energii końcowej na oświetlenie [kWh/rok]	125 781,30	78 115,70
2.	Oszczędność energii końcowej na oświetlenie [kWh/rok]	-	47 665,60
3.	Procentowa oszczędność energii końcowej na oświetlenie	-	37,90%
4.	Zapotrzebowanie energii końcowej na urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	13 150,89	27 854,15
5.	Oszczędność energii końcowej na urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	-	-14 703,26
6.	Procentowa oszczędność energii końcowej na urządzenia pomocnicze	-	-111,80%
7.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej elektrycznej [kWh/rok]	138 932,19	105 969,85
8.	Roczne oszczędności energii końcowej elektrycznej [kWh/rok]	-	32 962,34
9.	Procentowa oszczędność energii końcowej elektrycznej	-	23,73%

4. Zestawienie zapotrzebowania energii końcową budynku		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, [kWh/rok]	1 547 169,52	363 942,68
2.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej elektrycznej [kWh/rok]	138 932,19	105 969,85
3.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej [kWh/rok]	1 686 101,71	469 912,53
4.	Roczne oszczędności energii końcowej [kWh/rok]	-	1 216 189,18
5.	Procentowa oszczędność energii końcowej	-	72,13%

5. Produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej (PV)		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Produkcja energii końcowej elektrycznej z PV [kWh/rok]	0,00	68 660,20

6. Zestawienie zapotrzebowania energii pierwotnej w budynku		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej do celów ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	1 628 779,08	435 473,68
2.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	323 688,79	150 970,15
3.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej na oświetlenie [kWh/rok]	314 453,25	195 289,25
4.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej na urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	32 877,22	69 635,38
5.	Produkcja energii pierwotnej elektrycznej z PV [kWh/rok]	0,00	-171 650,51
6.	Łączne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	2 299 798,34	679 717,95
7.	Oszczędności energii pierwotnej [kWh/rok]	-	1 620 080,40
9.	Procentowa oszczędność energii pierwotnej	-	70,44%

7. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Koszty eksploatacyjne - system grzewczy, [zł/rok]	719 948,89	180 991,79
2.	Koszty eksploatacyjne - ciepła woda użytkowa, [zł/rok]	108 817,35	65 335,27
3.	Koszty eksploatacyjne - urządzenia pomocnicze, [zł/rok]	15 781,07	33 424,98
4.	Koszty eksploatacyjne - oświetlenie wewnętrzne, [zł/rok]	150 937,56	93 738,84
5.	Zyski z produkcji energii z instalacji PV, [zł/rok]	0,00	70 466,66
6.	Suma kosztów eksploatacyjnych, [zł/rok]	995 484,87	303 024,22
7.	Oszczędności kosztów eksploatacyjnych, [zł/rok]	692 460,65	
8.	Łączne nakłady inwestycyjne, [zł]	22 785 207,31	
9.	Prosty czas zwrotu inwestycji (SPBT=Nakłady/Oszczędności), [lata]	32,90	

8. Redukcja Emisji CO₂

Nośnik energii	Wskaźnik emisji CO ₂ [kgCO ₂ /GJ] lub [kgCO ₂ /kWh] ^{1), 3)}	Budynek przed termomodernizacją		Budynek po termomodernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię kończącą [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji CO ₂ [Mg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji CO ₂ [Mg/rok]	Redukcja emisji CO ₂ [Mg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	55,73	1 059,35	59,04	831,64	46,35	12,69
Gaz płynny [GJ/rok]	63,10		0,00		0,00	0,00
Olej opałowy [GJ/rok]	76,86		0,00		0,00	0,00
Węgiel kamienny [GJ/rok]	94,84		0,00		0,00	0,00
Kocioł na biomasę [GJ/rok] ⁴⁾	0,00		0,00		0,00	0,00
OZE - kolektory termiczne [GJ/rok]	0,00		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	94,99	4 510,47	428,45		0,00	428,45
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	55,73		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	93,76		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	55,73		0,00		0,00	0,00
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	597		0,00	132 931,57	79,36	-79,36
Energia elektryczna - chłodzenie [kWh/rok]	597		0,00		0,00	0,00
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	597	125 781,30	75,09	78 115,70	46,64	28,45
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	597	13 150,89	7,85	27 854,15	16,63	-8,78
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	597	0,00	0,00	-68 660,20	-40,99	40,99
SUMA			570,43		147,99	422,44
PROCENT REDUKCJI EMISJI CO₂						74,06%

Uwagi:

- Wskaźniki emisji CO₂ na podstawie danych publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.
- Redukcje emisji CO₂ dla ciepła sieciowego należy policzyć uwzględniając współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w/dla danego nośnika energii
- Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 597 Mg CO₂/kWh.
- Biomasa - wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

9. Redukcja Emisji Pyłu PM10

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM10 [g/GJ]	Budynek przed termomodernizacją		Budynek po termomodernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Redukcja emisji pyłu PM10 [kg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	0,5	1 059,35	0,530	831,64	0,416	0,114
Gaz płynny [GJ/rok]	0,5	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Olej opałowy [GJ/rok]	3	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Węgiel kamienny [GJ/rok]	190	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	76	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
OZE podać jakie [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0	4 510,47	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0	0,00	0,000	132 931,57	0,000	0,000
Energia elektryczna - chłodzenie [kWh/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	0	125 781,30	0,000	78 115,70	0,000	0,000
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	0	13 150,89	0,000	27 854,15	0,000	0,000
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0	0,00	0,000	-68 660,20	0,000	0,000
SUMA			0,530		0,416	0,114
PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM10						21,51%

Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM10 wg NFOŚiGW

10. Redukcja Emisji Pyłu PM2,5

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM2,5 [g/GJ]	Budynek przed termomodernizacją		Budynek po termomodernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM2,5 [kg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM2,5 [kg/rok]	Redukcja emisji pyłu PM2,5 [kg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	0,5	1 059,35	0,530	831,64	0,416	0,114
Gaz płynny [GJ/rok]	0,5	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Olej opałowy [GJ/rok]	3	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Węgiel kamienny [GJ/rok]	170	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	76	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
OZE podać jakie [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0	4 510,47	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0	0,00	0,000	132 931,57	0,000	0,000
Energia elektryczna - chłodzenie [kWh/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	0	125 781,30	0,000	78 115,70	0,000	0,000
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	0	13 150,89	0,000	27 854,15	0,000	0,000
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0	0,00	0,000	-68 660,20	0,000	0,000
SUMA			0,530		0,416	0,114
PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM2,5						21,51%

Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM2,5 wg NFOŚiGW

Część 1

Audyt energetyczny budynku

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008**

Adres budynku: ul. Wilcza 8
56-120 Brzeg Dolny
powiat: wołowski
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Jerzy Żurawski

Numer opracowania: 2025/10/5

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	10
5.	Ocena stanu technicznego budynku	13
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	16
7.	Źródła ciepła	17
8.	Przegrody nieprzezroczyste	19
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	31
10.	Wentylacja mechaniczna	41
11.	Ciepła woda użytkowa	47
12.	System grzewczy	51
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	55
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	57
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	71
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	73
17.	Załączniki	77
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	78
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	91
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	96
17.4.	Załącznik 4 - Redukcja emisji CO ₂	173
17.5.	Załącznik 5 - Rysunki	175

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	sportu	1.2 Rok budowy 1982
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Brzeg Dolny ul. Kolejowa nr 29 kod: 56-120 miejscowość: Brzeg Dolny tel. +48 (71) 319-51-17 fax: +48 (71) 319-51-17 PESEL	1.4 Adres budynku ul. Wilcza 8 kod: 56-120 miejscowość: Brzeg Dolny powiat: wołowski województwo: dolnośląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c. ul. Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław REGON: 932015342		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Jerzy Żurawski ul. Czackiego nr 56a kod: 51-607 miejscowość: Wrocław kwalifikacje: Audytor KAPE 34/99 podpis:		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Wrocław, data wykonania opracowania: 27-10-2025		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	szkieletowa	szkieletowa
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	28292,12	28292,12
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	6243,30	6243,30
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	6243,30	6243,30
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	560,0	560,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,34	0,34
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW	0,585	0,189
2.	Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika	0,945	0,133
3.	Ściana zewnętrzna w części hotelowej	0,706	0,127
4.	Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej	2,611	0,195
5.	Ściana w gruncie w części hotelowej	2,608	0,195
6.	Stropodach nad łącznikiem	0,355	0,143
7.	Stropodach nad klatką schodową łącznika	0,596	0,150
8.	Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją	0,428	0,149
9.	Stropodach wentylowany nad częścią hotelową	0,829	0,142
10.	Strop zewnętrzny	0,603	0,139
11.	Strop nad nieogrzewaną piwnicą części zaplecza sportowego	1,076	1,076
12.	Podłoga na gruncie	0,857	0,857
13.	Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW)	3,500	0,900
14.	Okna (w ścianach murowanych kompleksu)	2,996	0,900
15.	Okno w części hotelowej	2,618	0,900
16.	Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW	3,600	1,000
17.	Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej	3,600	1,000
18.	Drzwi zewnętrzne w części hotelowej	3,600	1,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	1,00	1,65
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,86	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,98
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			

1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,88	1,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,40	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez szczelność okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła, wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	21550,75	48182,42
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,76	1,70
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	683,83	427,44
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	61,05	61,05
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2986,83	1276,74
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4510,47	1007,18
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1059,35	303,01
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	3810,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	842	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	132,89	56,80
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	200,68	44,81
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	24,62
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	130,48	175,74
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	16015,50	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m³]	68,78	41,30
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	9,61	2,42
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	332,62

7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	332,62	0,00
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	270,07	75,27
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	368,36	136,37
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	76,48	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	4259,62	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	101,74	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	361,78	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	582439,18	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	205,06	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 15640127,00	brutto 19237356,21
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 1365570,00	brutto 1679651,10
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴	8,03	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	5438421,90	
9. Grant termomodernizacyjny			
1. Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m²rok)]		70,00	
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJA ⁷ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane			
3. Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ⁸ **		0,00	
10. Premia MZG i grant MZG⁹			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE ⁷			
2. Wysokość premii MZG [zł]		0,00	
3. Wysokość grantu MZG [zł] ⁴ ***		0,00	
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]		0,00	
11. Inne			
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE ⁷ zastosowana wysokosprawna kogeneracja			
2. Budynek NIE JEST ⁷ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków			
3. Przedsięwzięcie NIE STANOWI ⁷ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy			
4. Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁷ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰			

- ¹ Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- ⁴ Jeśli dotyczy.
- ⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
- ⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
- ⁷ Niepotrzebne skreślić.
- ⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
- ⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.
- ¹⁰ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
- * Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
- 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;
 - 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;
 - 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.
- ** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.
- *** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalana dokumentacja techniczna budynku.

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Janusz Malik - dyrektor MOSiR Brzeg Dolny

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych

Ocieplenie przegród zewnętrznych oraz wymiana okien i drzwi

Modernizacja systemu wentylacji

Zmiana źródła ciepła na nowe wysokoefektywne

3.5. Data wizji lokalnej

01-09-2025

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

20917007,31 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Hale zostały zaprojektowane w roku 1979, budowę ukończono w roku 1982 i w kolejnym roku obiekt został oddany do użytku publicznego. Konstrukcja nośna hali składa się ze struktury przestrzennej prętowej dachowej wspartej na słupach stalowych posiadających własne fundamenty ławowe. Ściany osłonowe, miejscami przeszklone, tworzą płyty warstwowe z wypełnieniem poliuretanem PW8/B-01. Struktura przykryta jest także płytami warstwowymi poliuretanowymi PW8/B-01, pokrytymi dodatkowo z zewnątrz 5 cm pianką poliuretanową zabezpieczoną cienką warstwą bitumiczną przeciwwodną. Konstrukcja zadaszenia hali stanowi przestrzenna struktura prętowa oparta na okalających ją po obwodzie kratownicach stalowych, których długość wynosi 6m.

Budynek hotelu trzykondygnacyjny, wybudowany w tradycyjnej z elementami uprzemysłowionymi.

Budynek zlokalizowany w II, tzo=-18°C.

Stacja meteorologiczna: Wrocław

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	6243,30 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	6243,30 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	328,60 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	6571,90 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	28292,12 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	28292,12 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	1150,10 m ³
12.	Kubatura całkowita	29442,22 m ³
13.	Liczba lokali	0
14.	Liczba osób	560
15.	Średnia wysokość kondygnacji	4,53 m

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna z płyt warstwowych PW8 o grubości 8 cm, o współczynniku przenikania ciepła $U=0,585 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonowych grubości 24 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana, o współczynniku przenikania ciepła $U=0,993 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonowych grubości 35 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana, o współczynniku przenikania ciepła $U=0,728 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana zewnętrzna z elementów ściennych kanałowych grubości 24 cm, ocieplona bloczkami gazobetonowymi grubości 24 cm, obustronnie otynkowana. Przegroda o współczynniku przenikania ciepła $U=0,698 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonowych grubości 36 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana. Przegroda o współczynniku przenikania ciepła $U=0,711 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana zewnętrzna żelbetowa, obustronnie otynkowana. Przegroda o współczynniku przenikania ciepła $U=2,611 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.2. Dach

Dach nad halą sportową pokryty płytami PW, dodatkowo ocieplony pianką gr. 5 cm (pianka częściowo uszkodzona) o współczynniku przenikania ciepła $U=0,428 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Stropodach niewentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony styropianem gr. 5 cm, podkładem z betonu chudego gr. 5 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Przegroda o współczynniku przenikania ciepła $U=0,596 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Stropodach wentylowany nad hotelem, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony wełną mineralną gr. 4 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 10 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Obliczając U uwzględniono wpływ liniowych mostków cieplnych od ścianek podpierających płyty korytkowe i ścianek ogniowych i kolankowych. Przegroda o współczynniku przenikania ciepła $U=0,829 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Stropodach niewentylowany nad łącznikiem, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony styropianem gr. 5 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Przegroda o współczynniku przenikania ciepła $U=0,355 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.3. Stolarka

Okna stalowe, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi zewnętrzne stalowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d=3,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi drewniane o współczynniku przenikania ciepła $U_d=3,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okna PVC, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi zewnętrzne stalowe, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=3,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi zewnętrzne stalowe, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d=3,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi zewnętrzne stalowe o współczynniku przenikania ciepła $U=3,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okna drewniane, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=3,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okna PVC, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okna stalowe, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U=3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściana zewnętrzna w gruncie żelbetowa, papa od zewnątrz.

4.2.6. Stropy

Strop nad nieogrzewaną piwnicą wykonany z płyt kanałowych grubości 24 cm, parkiet dębowy na betonie. Przegroda o współczynniku przenikania ciepła $U=1,076 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Strop zewnętrzny oparty o płytę żelbetową gr. 10 cm, ocieplony wełną mineralną o grubości 6 cm. Przegroda o współczynniku przenikania ciepła $U=0,603 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 20cm, wykończenie parkietem.

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 20cm, ocieplona styropianem grubości 2cm, wykończenie lastriko.

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 20cm, ocieplona styropianem grubości 2cm, wykończenie PCV.

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 20 cm, ocieplona styropianem grubości 2cm.

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, ocieplona styropianem grubości 2cm, płytki PCV.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Budynek zasilany w ciepło z węzła cieplnego typu bezpośredniego zasilanego z miejskiej sieci ciepłowniczej. Instalacja c.o. wodna, pompowa, częściowo izolowana termicznie, prowadzona w pomieszczeniach nieogrzewanych piwnic. Grzejniki częściowo wyposażone w zawory termostatyczne. Zamontowane głowice termostatyczne stare, w złym stanie technicznym, niesprawne, uniemożliwiają poprawną regulację temperatury w pomieszczeniach. Sprawność wytwarzania: 1,00; sprawność akumulacji: 1,00; sprawność przesyłu: 0,86; sprawność regulacji i wykorzystania: 0,77.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

300 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Cena ciepła sieciowego wg umowy z dostawcą.

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	1,00
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,86
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie w trzech podgrzewaczach każdy o pojemności 750 dm³, zasilanych z kotła gazowego. Instalacja wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej nieizolowana termicznie. Sprawność wytwarzania: 0,88; sprawność akumulacji: 0,80; sprawność przesyłu: 0,40.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

61 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Cena gazu ziemnego wg umowy z dostawcą.

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna. Nawiew realizowany przez nieszczelności okienne oraz okresowe przewietrzenie pomieszczeń.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa wykonana z rur stalowych.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna posiada zabezpieczenia wykonane w 1982 r.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ogólny stan techniczny dobry. Przegrody nie spełniają aktualnych wymagań WT dotyczących izolacyjności termicznej.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$.

Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$.

5.3. Dach

Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$. Ekspertyza konstrukcji dachu znajduje się w opracowaniu: „Konstrukcja nośna elementów budynków kompleksu sportowego MOSiR w Brzegu Dolnym przy ul. Wilczej 8 przy MOSiR” wykonana przez Dolnośląską Agencję Energii i Środowiska s.c. Istniejące elementy izolacji termicznej dachu należy usunąć i wykonać nowe warstwy izolacji dachu.

Stropodach nad łącznikiem nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$.

Stropodach nad klatką schodową łącznika nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$.

Stropodach wentylowany nad częścią hotelową nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$.

5.4. Stolarka

Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW) stalowe, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=3,5$ W/m²K. Okna o niezadawalającej izolacyjności termicznej oraz szczelności powietrznej, nie spełniają aktualnych wymagań WT, $U_w > U_{w,max}$.

Okna (w ścianach murowanych kompleksu): PVC, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=2,6$ W/m²K, okna stalowe, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=3,5$ W/m²K oraz okna drewniane, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=3,1$ W/m²K. Okna o niezadawalającej izolacyjności termicznej oraz szczelności powietrznej, nie spełniają aktualnych wymagań WT, $U_w > U_{w,max}$. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U_w oraz sumę powierzchni okien. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U_w=2,996$ W/m²K.

Okna w części hotelowej PVC, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=2,6$ W/m²K oraz okno stalowe, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=3,5$ W/m²K. Okna o niezadawalającej izolacyjności termicznej oraz szczelności powietrznej, nie spełniają aktualnych wymagań WT, $U_w > U_{w,max}$. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U_w oraz sumę powierzchni okien. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U_w=2,618$ W/m²K.

Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW o współczynniku przenikania ciepła $U_d= 3,6$ W/(m²·K) charakteryzują się niezadawalającą izolacyjnością cieplną oraz nieszczelnością. W związku z tym nie spełniają aktualnych wymagań Warunków Technicznych, $U_d > U_{d,max}$.

Istniejące drzwi zewnętrzne w szatniowo-restauracyjnej o współczynniku przenikania ciepła $U_d= 3,6$ W/(m²·K) charakteryzują się niezadawalającą izolacyjnością cieplną oraz nieszczelnością. W związku z tym nie spełniają aktualnych wymagań Warunków Technicznych, $U_d > U_{d,max}$.

Drzwi zewnętrzne w części hotelowej: Istniejące drzwi zewnętrzne w części hotelowej o współczynniku przenikania ciepła $U_d= 3,6$ W/(m²·K) charakteryzują się niezadawalającą izolacyjnością cieplną oraz nieszczelnością. W związku z tym nie spełniają aktualnych wymagań Warunków Technicznych, $U_d > U_{d,max}$.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w stanie technicznym dobrym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie w części hotelowej w części hotelowej nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$.

5.7. Stropy

Strop nad nieogrzewaną piwnicą części zaplecza sportowego nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$. Nie przewiduje się ocieplenia przegrody ze względu na wysokość pomieszczeń piwnicy oraz występującą infrastrukturę techniczną.

Strop zewnętrzny nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$. Nie przewiduje się ocieplenia przegrody.

5.9. System grzewczy

System grzewczy charakteryzuje się szeregiem wad, w szczególności:

- węzeł cieplny typu bezpośredniego uniemożliwia regulację parametrów grzewczych,
- przewody instalacji centralnego ogrzewania izolowane termicznie prowadzone w pomieszczeniach nieogrzewanych piwnic, z widocznymi licznymi ubytkami, zwiększającymi straty ciepła na przesył,
- grzejniki częściowo wyposażone w zawory termostaticzne.
- zamontowane głowice termostaticzne stare, w złym stanie technicznym, niesprawne, uniemożliwiają poprawną regulację temperatury w pomieszczeniach.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

System przygotowania ciepłej wody użytkowej charakteryzuje się szeregiem wad, w szczególności:

- źródło ciepła o niskiej sprawności wytwarzania,
- podgrzewcze pojemnościowe o niskiej, niezadowalającej sprawności akumulacji,
- instalacja wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej wykonana z rur stalowych ocynkowanych, nie izolowana termicznie,
- instalacja w złym stanie technicznym.

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna. Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. Wentylacja mechaniczna hali oraz sali treningowej niesprawna.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna w średnim stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)
11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)
12. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW)
13. Okna 0,9 (Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW))
14. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop zewnętrzny)
15. docieplenie - dach (Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją)
16. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW)
17. docieplenie - stropodach (Stropodach nad klatką schodową łącznika)
18. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65% (wentylacja mechaniczna)
19. docieplenie - stropodach (Stropodach nad łącznikiem)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	100,00	100,00	86,00	77,00	66,22
	RAZEM (wartości średnioważone)		100,00	100,00	86,00	77,00	66,22

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Węzeł cieplny	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	130,48	16015,50	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		130,48	16015,50	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
2.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia gazowa	gaz ziemny	88,00	80,00	40,00	28,16
	RAZEM (wartości średnioważone)		88,00	80,00	40,00	28,16

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia gazowa	gaz ziemny	98,95	0,00	332,62
	RAZEM (wartości średnioważone)		98,95	0,00	332,62

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	332,62 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,95 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,69 zł/m ³

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW	0,585	1710,00	0,042	0,15	0,189	1008,60	1724706,00	68,79
2.	Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika	0,945	650,00	0,031	0,20	0,133	688,80	447720,00	27,80
3.	Ściana zewnętrzna w części hotelowej	0,706	830,00	0,031	0,20	0,127	639,60	530868,00	28,10
4.	Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej	2,611	105,00	0,038	0,18	0,195	623,61	65479,05	8,43
5.	Ściana w gruncie w części hotelowej	2,608	310,00	0,038	0,18	0,195	1487,07	460991,70	18,15
6.	Stropodach nad łącznikiem	0,355	160,00	0,024	0,10	0,143	1168,50	186960,00	145,62
7.	Stropodach nad klatką schodową łącznika	0,596	215,00	0,024	0,12	0,150	1316,10	282961,50	77,50
8.	Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją	0,428	3050,00	0,039	0,17	0,149	615,00	1875750,00	54,90
9.	Stropodach wentylowany nad częścią hotelową	0,829	787,00	0,041	0,24	0,142	341,94	269106,78	10,11
10.	Strop zewnętrzny	0,603	210,00	0,036	0,20	0,139	836,40	175644,00	44,51

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ PW8;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,585 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1555,21 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,93 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3019,0
7.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1710,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	200,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	100,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	1800,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	250,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	1008,60 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,333	3,571	3,810	4,048
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,709	5,043	5,281	5,519	5,757
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,585	0,198	0,189	0,181	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	237,32	80,45	76,82	73,50	70,46
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0318	0,0108	0,0103	0,0098	0,0094
7.	Koszty ciepła [zł]	37072,02	12566,79	12000,19	11482,48	11007,60
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		24505,23	25071,83	25589,54	26064,42
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		986,46	1008,60	1030,74	1052,88
10.	Nakłady [zł]		1686846,60	1724706,00	1762565,40	1800424,80
11.	SPBT [a]		68,84	68,79	68,88	69,08

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 1724706,00 zł

SPBT: 68,79 a

Uwagi:

Ze względu na konstrukcję ścian oraz ich zły stan techniczny przewiduje się demontaż istniejących płyt warstwowych typu PW. Zgodnie z wynikami analizy optymalizacyjnej, najkorzystniejszym rozwiązaniem jest docieplenie ścian zewnętrznych dodatkową warstwą izolacji termicznej z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,042$ W/(m·K) i grubości 15 cm. Po wykonaniu termomodernizacji współczynnik przenikania ciepła przez ścianę zewnętrzną powinien wynosić $U = 0,189$ W/(m²·K).

W związku z koniecznością demontażu istniejących płyt warstwowych przewiduje się zastosowanie nowych płyt z rdzeniem z wełny mineralnej o podwyższonej odporności ogniowej i grubości 24 cm, spełniających wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej $U \leq 0,189$ W/(m²·K).

W celu eliminacji mostków cieplnych przewiduje się również ocieplenie ścian podwalinowych do głębokości 100 cm poniżej poziomu posadzki na gruncie. Zakres ulepszeń obejmuje ponadto wykonanie nowych obróbek blacharskich, instalacji odgromowej oraz opaski wokół budynku.

8.2.2. Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ 24 gazobeton; SZ 35 gazobeton;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,945 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	497,01 m ²

4.	Temperatura wewnętrzna	16,62 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2948,6
7.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	650,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	200,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	100,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	400,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	180,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	688,80 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,129	6,452	6,774	7,097
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,058	7,187	7,509	7,832	8,155
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,945	0,139	0,133	0,128	0,123
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	119,70	17,62	16,86	16,17	15,53
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0163	0,0024	0,0023	0,0022	0,0021
7.	Koszty ciepła [zł]	18744,89	2758,94	2640,42	2531,67	2431,52
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		15985,95	16104,46	16213,22	16313,36
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		683,88	688,80	693,72	698,64
10.	Nakłady [zł]		444522,00	447720,00	450918,00	454116,00
11.	SPBT [a]		27,81	27,80	27,81	27,84

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 447720,00 zł

SPBT: 27,80 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie węgarków, podokienników oraz nadproży. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowych obróbek blacharskich, instalacji odgromowej. Przewiduje się ocieplenie ścian fundamentowych 100 cm poniżej poziomu podłogi na gruncie. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

8.2.3. Ściana zewnętrzna w części hotelowej

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ; SZ szczytowa;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,706 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	663,64 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3716,4
7.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	830,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	180,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	100,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	450,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	150,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	639,60 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,129	6,452	6,774	7,097
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,417	7,546	7,869	8,191	8,514
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,706	0,133	0,127	0,122	0,117
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	150,36	28,24	27,08	26,01	25,03
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0178	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030
7.	Koszty ciepła [zł]	23038,13	4326,76	4149,38	3985,98	3834,96
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		18711,38	18888,75	19052,15	19203,18
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		634,06	639,60	645,14	650,67
10.	Nakłady [zł]		526273,95	530868,00	535462,05	540056,10
11.	SPBT [a]		28,13	28,10	28,11	28,12

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 530868,00 zł

SPBT: 28,10 a

Uwagi:

Ulepszenie obejmuje ocieplenie ścian zewnętrznych murowanych styropianem. Przewiduje się ocieplenie węgarów, podokienników oraz nadproży. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowych obróbek blacharskich, instalacji odgromowej. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

8.2.4. Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Sz;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,611 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	84,22 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniocni	2808,4
7.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 100-038
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	105,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	120,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	1150,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	130,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,18 m	623,61 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,474	4,737	5,000	5,263
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,383	4,857	5,120	5,383	5,646
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,611	0,206	0,195	0,186	0,177
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	53,36	4,21	3,99	3,80	3,62
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0075	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	8398,96	662,34	628,29	597,58	569,73
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7736,63	7770,67	7801,39	7829,24
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		609,46	623,61	637,76	651,90
10.	Nakłady [zł]		63993,82	65479,05	66964,28	68449,50
11.	SPBT [a]		8,27	8,43	8,58	8,74

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 65479,05 zł

SPBT: 8,43 a

Uwagi:

Ulepszenie obejmuje ocieplenie węgarków, podokienników oraz nadproży. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowych obróbek blacharskich podokienników, opierzenia, instalacji odgromowej, opaski wokół budynku.

8.2.5. Ściana w gruncie w części hotelowej

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ŚwG;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,608 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	310,31 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2808,4
7.	Oплата stała	16015,50 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	130,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 100-038
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	310,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	400,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	150,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	2550,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	200,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,18 m	1487,07 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,474	4,737	5,000	5,263
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,383	4,857	5,120	5,383	5,647
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,608	0,206	0,195	0,186	0,177
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	196,37	15,50	14,71	13,99	13,33
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0095	0,0008	0,0007	0,0007	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	27449,16	2166,92	2055,55	1955,07	1863,95
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		25282,24	25393,61	25494,09	25585,21
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		1455,70	1487,07	1518,44	1549,80
10.	Nakłady [zł]		451268,55	460991,70	470714,85	480438,00
11.	SPBT [a]		17,85	18,15	18,46	18,78

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 460991,70 zł

SPBT: 18,15 a

Uwagi:

Ulepszenie obejmuje wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej.

8.2.6. Stropodach nad łącznikiem

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Stropodach nad łącznikiem;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,355 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	158,70 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2808,4
7.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Pianka PIR
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,024 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	160,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	120,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	80,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	6000,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	150,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	1168,50 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,750	4,167	4,583	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,817	6,567	6,984	7,400	7,817
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,355	0,152	0,143	0,135	0,128
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	13,67	5,86	5,51	5,20	4,93
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0019	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	2151,83	923,04	867,97	819,10	775,44
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1228,80	1283,87	1332,74	1376,40
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		1094,70	1168,50	1242,30	1316,10
10.	Nakłady [zł]		175152,00	186960,00	198768,00	210576,00
11.	SPBT [a]		142,54	145,62	149,14	152,99

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 186960,00 zł

SPBT: 145,62 a

Uwagi:

Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowego pokrycia dachowego z membrany.

8.2.7. Stropodach nad klatką schodową łącznika

Ulepszenie obejmuje przegrody:

stropodach nad korytarzem;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,596 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	214,20 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2808,4
7.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Pianka PIR
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,024 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	215,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	120,00 zł/m²
2.	Sprzęt	80,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	6000,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	150,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	1316,10 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,583	5,000	5,417	5,833
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,678	6,261	6,678	7,095	7,511
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,596	0,160	0,150	0,141	0,133
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	30,98	8,30	7,78	7,33	6,92
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0043	0,0012	0,0011	0,0010	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	4876,06	1306,67	1225,14	1153,19	1089,22
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3569,39	3650,92	3722,88	3786,85
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		1242,30	1316,10	1389,90	1463,70
10.	Nakłady [zł]		267094,50	282961,50	298828,50	314695,50
11.	SPBT [a]		74,83	77,50	80,27	83,10

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 282961,50 zł

SPBT: 77,50 a

Uwagi:

Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowego pokrycia dachowego z membrany.

8.2.8. Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach nad salą; Dach nad halą; Dach nad zapleczem;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,428 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	3041,83 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,77 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2983,1
7.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna 039
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	3050,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	80,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	1000,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	150,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,17 m	615,00 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,103	4,359	4,615	4,872
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,336	6,439	6,695	6,952	7,208
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,428	0,155	0,149	0,144	0,139
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	335,55	121,76	117,09	112,77	108,76
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0453	0,0164	0,0158	0,0152	0,0147
7.	Koszty ciepła [zł]	52481,86	19043,47	18314,18	17638,68	17011,24
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		33438,38	34167,68	34843,18	35470,62
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		602,70	615,00	627,30	639,60
10.	Nakłady [zł]		1838235,00	1875750,00	1913265,00	1950780,00

11.	SPBT [a]		54,97	54,90	54,91	55,00
-----	----------	--	-------	-------	-------	-------

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 1875750,00 zł

SPBT: 54,90 a

Uwagi:

Zgodnie z wynikami optymalizacji przeprowadzonej w ramach analizy ekonomiczno-energetycznej, dach należy docieplić wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 17 cm. Po wykonaniu termomodernizacji przegroda dachowa powinna osiągać współczynnik przenikania ciepła $U = 0,149 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, co zapewni spełnienie aktualnych wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.

Zgodnie z ekspertyzą konstrukcyjną istniejące warstwy dachu, w tym izolacja termiczna, wymagają demontażu i odtworzenia w nowym układzie warstw. W związku z tym przewiduje się wykonanie nowego pokrycia dachowego z blachy trapezowej, z zastosowaniem warstwy wełny mineralnej o $\lambda=0,039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 28 cm, oraz wykończeniem z membrany dachowej.

Przyjęta grubość izolacji 28 cm wynika z połączenia optymalnej grubości warstwy izolacyjnej 17 cm, określonej w analizie optymalizacyjnej, oraz ekwiwalentu grubości zdemontowanych płyt dachowych w istniejącym układzie konstrukcyjnym.

8.2.9. Stropodach wentylowany nad częścią hotelową

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Stropodach nad hotelem;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,829 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	786,90 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3716,4
7.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termoizolacyjny wdmuchiwany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	787,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	90,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	60,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,24 m	341,94 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,23	0,24	0,25	0,26

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,610	5,854	6,098	6,341
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,206	6,816	7,060	7,304	7,548
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,829	0,147	0,142	0,137	0,132
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	209,46	37,07	35,79	34,59	33,48
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0248	0,0044	0,0042	0,0041	0,0040
7.	Koszty ciepła [zł]	32095,00	5680,04	5483,81	5300,69	5129,40
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		26414,96	26611,19	26794,32	26965,61
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		339,48	341,94	344,40	346,86
10.	Nakłady [zł]		267170,76	269106,78	271042,80	272978,82
11.	SPBT [a]		10,11	10,11	10,12	10,12

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,24 m

Nakłady: 269106,78 zł

SPBT: 10,11 a

Uwagi:

Ulepszenie obejmuje również wykonanie nowej instalacji odgromowej oraz wykonanie nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej.

8.2.10. Strop zewnętrzny

Ulepszenie obejmuje przegrody:

strop nad przejazdem; Strop zewnętrzny;

1.	Rodzaj przegrody	strop nad przejazdem
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,603 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	205,09 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	17,18 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3075,9
7.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna 036
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	210,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	200,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	120,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	800,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	200,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	836,40 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
-----	----------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,278	5,556	5,833	6,111
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,658	6,936	7,214	7,492	7,769
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,603	0,144	0,139	0,133	0,129
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	32,87	7,86	7,56	7,28	7,02
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0044	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	5124,46	1225,21	1178,04	1134,36	1093,80
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3899,25	3946,42	3990,10	4030,66
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		826,56	836,40	846,24	856,08
10.	Nakłady [zł]		173577,60	175644,00	177710,40	179776,80
11.	SPBT [a]		44,52	44,51	44,54	44,60

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 175644,00 zł

SPBT: 44,51 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW)	3,500	522,14	0,900	2247812,70	36,16
2.	Okna (w ścianach murowanych kompleksu)	2,996	80,64	0,900	237891,84	7,80
3.	Okno w części hotelowej	2,618	427,47	0,900	1183793,82	20,29
4.	Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW	3,600	16,80	1,000	109519,20	34,25
5.	Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej	3,600	31,00	1,000	202089,00	19,68
6.	Drzwi zewnętrzne w części hotelowej	3,600	5,40	1,000	35202,60	26,46

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW)

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OK 1800x260; OK 660x210; OK 150x280; OK 1640x230; OK 1940x230; OK 5030x210; OK 1240x210; OK 1800x270;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,500 W/m²K
2.	Powierzchnia	522,14 m²
3.	Strumień Vnom	31254,29 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	17,65 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3183,7
12.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna 0,9	Okna 0,8		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,500	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	0,30	0,30		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	3,50	3,50		
4.	Współczynnik cr	1,20	-	-		
5.	Współczynnik cm	1,35	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	502,70	129,26	114,90		

9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	29,12	2,50	2,50		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	3510,55	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	531,82	131,76	117,40		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	4013,25	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	65,16	16,75	14,89		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	3,76	0,32	0,32		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	511,47	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	68,92	17,08	15,22		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	576,63	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		2247812,70	2376259,14		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		2247812,70	2376259,14		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	82636,74	20474,12	18242,29		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		62162,63	64394,45		
25.	SPBT [a]		36,16	36,90		

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna 0,9

Nakłady: 2247812,70 zł

SPBT: 36,16 a

Sposób realizacji:

Ulepszenie obejmuje wymianę istniejącej stolarki okiennej na nowe okna z profili aluminiowych (ciepłych), trzyszybowe, o podwyższonej izolacyjności cieplnej. Przewiduje się zastosowanie okien o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, spełniających aktualne wymagania Warunków Technicznych w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych.

Uwagi:

9.2.2. Okna (w ścianach murowanych kompleksu)

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OK 91x226; OK 211x151; OK 121x151; OK 57x55; OK 147x145; OK 87x145; OK 207x165; OK 117x165; OK 90x246; OK 119x209; OK 600x230; OK 120x240;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,996 W/m ² K
2.	Powierzchnia	80,64 m ²
3.	Strumień V _{nom}	4247,07 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²

6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,55 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3387,8
12.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna 0,9	Okna 0,8		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,996	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	70,71	21,24	18,88		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	4,79	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	507,62	359,56	359,56		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	75,50	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	578,33	380,81	378,44		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	8,83	2,65	2,36		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,60	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	71,26	52,78	52,78		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	9,43	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	80,09	55,43	55,14		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		218211,84	238049,28		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		19680,00	19680,00		
21.	Nakłady [zł]		237891,84	257729,28		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	90852,01	60341,24	59976,61		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		30510,77	30875,40		

25.	SPBT [a]		7,80	8,35		
-----	----------	--	------	------	--	--

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna 0,9

Nakłady: 237891,84 zł

SPBT: 7,80 a

Sposób realizacji:

Ulepszenie obejmuje wymianę istniejącej stolarki okiennej na nowe okna z profili PVC, trzyszybowe, o podwyższonej izolacyjności cieplnej. Przewiduje się zastosowanie okien o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, spełniających aktualne wymagania Warunków Technicznych w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych. Ulepszenie obejmuje również montaż nawiewników okiennych w pomieszczeniach z wentylacją grawitacyjną, w celu zapewnienia prawidłowego dopływu powietrza zewnętrznego i utrzymania właściwej wymiany powietrza po wymianie stolarki okiennej.

Uwagi:

9.2.3. Okno w części hotelowej

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OK 120x240; OK 234x165; OK 87x246; OK 174x165; OK 261x165; OK 261x145; OK 267x239; OK 267x171; OK 261x55; OK 234x55; OK 261x85;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,618 W/m ² K
2.	Powierzchnia	427,47 m ²
3.	Strumień V _{nom}	4049,89 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,55 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniocdni	3613,2
12.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna 0,9	Okna 0,8		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,618	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	349,39	120,10	106,76		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	27,06	-	-		

10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	516,25	365,68	365,68		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	376,45	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	865,64	485,78	472,44		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	42,02	14,44	12,84		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	3,24	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	69,79	51,70	51,70		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	45,26	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	111,81	66,14	64,54		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1156733,82	1261891,44		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		27060,00	27060,00		
21.	Nakłady [zł]		1183793,82	1288951,44		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	134437,89	76096,41	74046,74		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		58341,49	60391,15		
25.	SPBT [a]		20,29	21,34		

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna 0,9

Nakłady: 1183793,82 zł

SPBT: 20,29 a

Sposób realizacji:

Ulepszenie obejmuje wymianę istniejącej stolarki okiennej na nowe okna z profili PVC, trzyszybowe, o podwyższonej izolacyjności cieplnej. Przewiduje się zastosowanie okien o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, spełniających aktualne wymagania Warunków Technicznych w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych. Ulepszenie obejmuje również montaż nawiewników okiennych w pomieszczeniach z wentylacją grawitacyjną, w celu zapewnienia prawidłowego dopływu powietrza zewnętrznego i utrzymania właściwej wymiany powietrza po wymianie stolarki okiennej.

Uwagi:

9.2.4. Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ 300x280;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	16,80 m ²
3.	Strumień V _{nom}	100,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20

7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	21,50 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	4056,9
12.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi 1,3	Drzwi 1,0		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	21,20	7,66	5,89		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,19	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	14,31	8,35	8,35		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	22,39	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	35,51	16,00	14,24		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,39	0,86	0,66		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,13	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,81	1,34	1,34		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,52	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,20	2,21	2,01		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		105386,40	109519,20		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		105386,40	109519,20		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5441,17	2512,15	2243,38		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2929,02	3197,78		
25.	SPBT [a]		35,98	34,25		

Wybrane ulepszenie: 2 - Drzwi 1,0

Nakłady: 109519,20 zł

SPBT: 34,25 a

Sposób realizacji:

Ulepszenie przewiduje wymianę istniejących drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d = 1,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, spełniające aktualne wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych.

Uwagi:

9.2.5. Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ 151x251; DZ 110x250; DZ 240x300; DZ 120x210; DZ 150x210; DZ 120x220;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	31,00 m ²
3.	Strumień V _{nom}	800,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,84 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3680,9
12.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi 1,3	Drzwi 1,0		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	35,49	12,82	9,86		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,00	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	103,89	60,60	60,60		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	37,49	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	139,38	73,42	70,46		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,22	1,53	1,17		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,24	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	13,90	10,29	10,29		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,46	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	18,12	11,82	11,47		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		194463,00	202089,00		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		194463,00	202089,00		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	21668,68	11850,97	11397,42		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9817,71	10271,27		
25.	SPBT [a]		19,81	19,68		

Wybrane ulepszenie: 2 - Drzwi 1,0

Nakłady: 202089,00 zł

SPBT: 19,68 a

Sposób realizacji:

Ulepszenie przewiduje wymianę istniejących drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, spełniające aktualne wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych.

Uwagi:

9.2.6. Drzwi zewnętrzne w części hotelowej

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ 180x300;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	5,40 m ²
3.	Strumień V _{nom}	80,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3716,4
12.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc

13.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi 1,3	Drzwi 1,0		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	6,24	2,25	1,73		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,35	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	10,49	6,12	6,12		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,59	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	16,73	8,37	7,85		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,74	0,27	0,21		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,40	1,03	1,03		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,78	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,13	1,30	1,24		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		33874,20	35202,60		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		33874,20	35202,60		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2593,24	1342,39	1262,69		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1250,85	1330,55		
25.	SPBT [a]		27,08	26,46		

Wybrane ulepszenie: 2 - Drzwi 1,0

Nakłady: 35202,60 zł

SPBT: 26,46 a

Sposób realizacji:

Ulepszenie przewiduje wymianę istniejących drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, spełniające aktualne wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych.

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	16015,50 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	130,48 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	195730,32 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 60%

Proponowane ulepszenie obejmuje modernizację systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w obiekcie, obejmującej halę sportową, salę treningową, pomieszczenia szatniowe, umywalnie, toalety oraz zaplecze gastronomiczne, w tym kuchnię i salę restauracyjną. Modernizacja ma na celu poprawę jakości powietrza wewnętrznego, komfortu użytkowników oraz ograniczenie zużycia energii na potrzeby wentylacji i ogrzewania.

W ramach ulepszenia przewiduje się:

- Montaż central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych wyposażonych w wymienniki ciepła o średniorocznym odzysku energii na poziomie 60%, umożliwiających ograniczenie strat ciepła zimą.
- Rozprowadzenie sieci kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, z zachowaniem izolacji termicznej przewodów zgodnej z obowiązującymi normami, w celu minimalizacji strat ciepła i eliminacji kondensacji.
- Montaż czerpni powietrza w miejscach zapewniających optymalny pobór powietrza zewnętrznego oraz wyrzutni powietrza w lokalizacjach minimalizujących straty energetyczne i ryzyko nawiewu powietrza zanieczyszczonego.
- Zapewnienie odpowiedniego bilansu powietrza dla wszystkich stref użytkowych, z uwzględnieniem zmiennych potrzeb wentylacyjnych pomieszczeń o różnym charakterze: hala sportowa i sala treningowa – duże przepływy powietrza w trakcie użytkowania, pomieszczenia sanitarne i szatnie – średnie przepływy, kuchnia i sala restauracyjna – zwiększone wyciągi punktowe i nawiewy zgodnie z wymaganiami sanitarnymi.
- Uwzględnienie możliwości sterowania i regulacji central wentylacyjnych w celu optymalizacji pracy systemu, zmniejszenia zużycia energii elektrycznej oraz poprawy efektywności energetycznej całego obiektu.

10.1.2. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65%

Proponowane ulepszenie obejmuje modernizację systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w obiekcie, obejmującej halę sportową, salę treningową, pomieszczenia szatniowe, umywalnie, toalety oraz zaplecze gastronomiczne, w tym kuchnię i salę restauracyjną. Modernizacja ma na celu poprawę jakości powietrza wewnętrznego, komfortu użytkowników oraz ograniczenie zużycia energii na potrzeby wentylacji i ogrzewania.

W ramach ulepszenia przewiduje się:

- Montaż central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych wyposażonych w wymienniki ciepła o średniorocznym odzysku energii na poziomie 65%, umożliwiających ograniczenie strat ciepła zimą.
- Rozprowadzenie sieci kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, z zachowaniem izolacji termicznej przewodów zgodnej z obowiązującymi normami, w celu minimalizacji strat ciepła i eliminacji kondensacji.
- Montaż czerpni powietrza w miejscach zapewniających optymalny pobór powietrza zewnętrznego oraz wyrzutni powietrza w lokalizacjach minimalizujących straty energetyczne i ryzyko nawiewu powietrza zanieczyszczonego.
- Zapewnienie odpowiedniego bilansu powietrza dla wszystkich stref użytkowych, z uwzględnieniem zmiennych potrzeb wentylacyjnych pomieszczeń o różnym charakterze: hala sportowa i sala treningowa – duże przepływy powietrza w trakcie użytkowania, pomieszczenia sanitarne i szatnie – średnie przepływy, kuchnia i sala restauracyjna – zwiększone wyciągi punktowe i nawiewy zgodnie z wymaganiami sanitarnymi.
- Uwzględnienie możliwości sterowania i regulacji central wentylacyjnych w celu optymalizacji pracy systemu, zmniejszenia zużycia energii elektrycznej oraz poprawy efektywności energetycznej całego obiektu.

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 60%**

10.2.1.1. Sala sportowa

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	3600,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	3600,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.1.2. Hala sportowa

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	26000,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	26000,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.1.3. Zaplecze hali sportowej

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	1861	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	8000,0

5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	8000,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.1.4. Sala restauracji

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	263	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	4000,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	4000,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.1.5. Zaplecze restauracji

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	210	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	2000,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	2000,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	0
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.2. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65%

10.2.2.1. Sala sportowa

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	3600,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	3600,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	65
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.2.2. Hala sportowa

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	26000,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	26000,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	65
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.2.3. Zaplecze hali sportowej

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	1861	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	8000,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	8000,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	65

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.2.4. Sala restauracji

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	263	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	4000,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	4000,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	65
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.2.5. Zaplecze restauracji

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	210	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	2000,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	2000,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	0
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m ³ /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	21550,75	980,71	352,62
1.	Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 60%	48182,42	745,84	403,68

2.	Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65%	48182,42	689,16	375,66
----	---	----------	--------	--------

10.4. Kosztorysy

10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 60%

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wentylacja mechaniczna	1,00	kpl.	3500000,00	3500000,00	23	4305000,00

10.4.2. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65%

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wentylacja mechaniczna	1,00	kpl.	3700000,00	3700000,00	23	4551000,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 60%	174897,81	20832,52	4305000,00	206,65
2.	Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65%	162118,01	33612,31	4551000,00	135,40

Optymalne ulepszenie: 2 - Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65%

Nakłady: 4551000,00 zł

SPBT: 135,40 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	108817,35 zł/a
----	---------------------------------------	----------------

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie c.w.u - Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa

W ramach ulepszenia systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej planowana jest instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda, która przejmie funkcję podstawowego źródła ciepła w układzie dwustopniowym. Pompa ciepła będzie odpowiadać za pierwszy stopień podgrzewu c.w.u. do temperatury 45°C (pokrycie ciepła: 77%, SCOP: 3,00). W drugim stopniu, w celu dogrzenia wody do wymaganej temperatury użytkowej, pracować będą nowe kotły gazowe kondensacyjne jako źródło szczytowe (pokrycie ciepła: 23%). Ulepszenie obejmuje również wymianę podgrzewaczy pojemnościowych na nowy, o wysokiej sprawności magazynowania i izolacyjności termicznej. Ulepszenie przewiduje także wymianę instalacji wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej na nową izolowaną termicznie. Ulepszenie obejmuje wykucie bruzd, wykonanie otworów do szachtów instalacyjnych, montaż instalacji oraz odtworzenie powierzchni ścian, sufitów i posadzek po wykonanych wyburzeniach.

11.1.2. Ulepszenie c.w.u - Pompa ciepła glikol-woda+ Kotłownia gazowa

W ramach ulepszenia systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej planowana jest instalacja pompy ciepła typu glikol-woda z pionowymi odwiertami, która przejmie funkcję podstawowego źródła ciepła w układzie dwustopniowym. Pompa ciepła będzie odpowiadać za pierwszy stopień podgrzewu c.w.u. do temperatury 45°C (pokrycie ciepła: 77%, SCOP: 3,00). W drugim stopniu, w celu dogrzenia wody do wymaganej temperatury użytkowej, pracować będą nowe kotły gazowe kondensacyjne jako źródło szczytowe (pokrycie ciepła: 23%). Ulepszenie obejmuje również wymianę podgrzewaczy pojemnościowych na nowy, o wysokiej sprawności magazynowania i izolacyjności termicznej. Ulepszenie przewiduje także wymianę instalacji wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej na nową izolowaną termicznie. Ulepszenie obejmuje wykucie bruzd, wykonanie otworów do szachtów instalacyjnych, montaż instalacji oraz odtworzenie powierzchni ścian, sufitów i posadzek po wykonanych wyburzeniach.

11.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	298,31	61,1	88,0	80,0	40,0	28,2
1.	Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa	298,31	61,05	193,0	85,0	60,0	98,4
2.	Pompa ciepła glikol-woda+ Kotłownia gazowa	298,31	61,05	193,0	85,0	60,0	98,4

11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	300,00	85,00	60,00	153,00
2.	Kocioł gazowy	88,00	85,00	60,00	44,88
	Razem (wartości średnioważone)	193,04	85,00	60,00	98,45

11.3.2. Sprawności dla ulepszenia: Pompa ciepła glikol-woda+ Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia	Sprawność akumulacji	Sprawność transportu	Sprawność całkowita
		[%]	[%]	[%]	[%]
1.	Pompa ciepła glikol-woda	300,00	85,00	60,00	153,00
2.	Kocioł gazowy	88,00	85,00	60,00	44,88
	Razem (wartości średnioważone)	193,04	85,00	60,00	98,45

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	98,95	332,62
1.	Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa	0,00	215,62	0,00
2.	Pompa ciepła glikol-woda+ Kotłownia gazowa	0,00	215,62	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa

11.5.1.1. Pompa ciepła powietrze-woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	B11
5.	Opłata systemowa	603,93 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	600,00 zł/MWh

11.5.1.2. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Cena paliwa	2,95 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,69 zł/m ³

11.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	0,00	334,43	0,00
2.	Kocioł gazowy	0,00	98,95	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	215,62	0,00

11.5.2. Ulepszenie: Pompa ciepła glikol-woda+ Kotłownia gazowa

11.5.2.1. Pompa ciepła glikol-woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
----	---------------	---------------------

2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	B11
5.	Opłata systemowa	603,93 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	600,00 zł/MWh

11.5.2.2. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Cena paliwa	2,95 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,69 zł/m ³

11.5.2.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Pompa ciepła glikol-woda	0,00	334,43	0,00
2.	Kocioł gazowy	0,00	98,95	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	215,62	0,00

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	47,00	kW	4500,00	211500,00	23	260145,00
2.	Kotłownia gazowa kondensacyjna	14,05	kW	1800,00	25290,00	23	31106,70
3.	Instalacja c.w.u. (przewody, izolacja termiczna, armatura)	1,00	kpl.	950000,00	950000,00	23	1168500,00

11.6.2. Ulepszenie c.w.u. - Pompa ciepła glikol-woda+ Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła glikol-woda	47,00	kW	7500,00	352500,00	23	433575,00
2.	Kotłownia gazowa kondensacyjna	14,05	kW	1800,00	25290,00	23	31106,70
3.	Instalacja c.w.u. (przewody, izolacja termiczna, armatura)	1,00	kpl.	950000,00	950000,00	23	1168500,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa	65335,27	43482,08	1459751,70	33,57
2.	Pompa ciepła glikol-woda+ Kotłownia gazowa	65335,27	43482,08	1633181,70	37,56

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa****Nakłady: 1459751,70 zł****SPBT: 33,57 a**

12. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	2986,83 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	683,8 kW
3.	Koszty ciepła	719948,89 zł

12.1. Opisy ulepszeń

12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa

Ulepszenie przewiduje kompleksową modernizację systemu grzewczego. Przewiduje się wymianę źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda pokrywającą moc cieplną w 60% (moc 256,46 kW, SCOP=3,00). Jako szczytowe źródło ciepła przewiduje się zastosowanie kotłowni opartej o kotły gazowe kondensacyjne pokrywające moc cieplną w 40%. Przewiduje się także montaż bufora ciepła (zasobnika c.o.). Ulepszenie obejmuje kompleksową wymianę instalacji c.o. wymianę przewodów wraz z wykonaniem izolacji termicznej, wymianę grzejników, montaż zaworów termostatycznych oraz zaworów podpionowych. Ulepszenie obejmuje także wykonanie instalacji c.t. do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych.

12.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła glikol/woda + Kotłownia gazowa

Ulepszenie przewiduje kompleksową modernizację systemu grzewczego. Przewiduje się wymianę źródła ciepła na pompę ciepła glikol-woda z pionowymi odwiertami pokrywającą moc cieplną w 60% (moc 256,46 kW, SCOP=3,50). Jako szczytowe źródło ciepła przewiduje się zastosowanie kotłowni opartej o kotły gazowe kondensacyjne pokrywające moc cieplną w 40%. Przewiduje się także montaż bufora ciepła (zasobnika c.o.). Ulepszenie obejmuje kompleksową wymianę instalacji c.o. wymianę przewodów wraz z wykonaniem izolacji termicznej, wymianę grzejników, montaż zaworów termostatycznych oraz zaworów podpionowych. Ulepszenie obejmuje także wykonanie instalacji c.t. do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych.

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	100,00	100,00	86,00	77,00	66,22
1.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa	165,11	98,37	90,00	88,00	126,76
2.	Pompa ciepła glikol/woda + Kotłownia gazowa	197,00	98,00	90,00	88,00	150,48

12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa	1,00	1,00
2.	Pompa ciepła glikol/woda + Kotłownia gazowa	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

12.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

12.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	310,00	95,00	90,00	88,00	233,24
2.	Kocioł gazowy	95,00	100,00	90,00	88,00	75,24
	Razem (wartości średnioważone)	165,11	98,37	90,00	88,00	126,76

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	1,00	1,00
2.	Kocioł gazowy	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

12.4.2. Sprawności dla ulepszenia: Pompa ciepła glikol/woda + Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Pompa ciepła glikol-woda	350,00	95,00	90,00	88,00	263,34
2.	Kocioł gazowy	95,00	100,00	90,00	88,00	75,24
	Razem (wartości średnioważone)	197,00	98,00	90,00	88,00	150,48

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Pompa ciepła glikol/woda + Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Pompa ciepła glikol-woda	1,00	1,00
2.	Kocioł gazowy	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

12.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	16015,50	130,48	0,00
3.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa	0,00	175,74	332,62
4.	Pompa ciepła glikol/woda + Kotłownia gazowa	0,00	193,14	332,62

12.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

12.6.1. Ulepszenie: Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa

12.6.1.1. Pompa ciepła powietrze-woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	B11
5.	Opłata systemowa	603,93 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	600,00 zł/MWh

12.6.1.2. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
----	---------------	------------

2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	332,62 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,95 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,69 zł/m ³

12.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda	0,00	334,43	0,00
2.	Kocioł gazowy	0,00	98,95	332,62
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	175,74	332,62

12.6.2. Ulepszenie: Pompa ciepła glikol/woda + Kotłownia gazowa

12.6.2.1. Pompa ciepła glikol-woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	B11
5.	Opłata systemowa	603,93 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	600,00 zł/MWh

12.6.2.2. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	332,62 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,95 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,69 zł/m ³

12.6.2.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Pompa ciepła glikol-woda	0,00	334,42	0,00
2.	Kocioł gazowy	0,00	98,95	332,62
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	193,14	332,62

12.7. Kosztorysy

12.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------------	--------------------------	------------	---------------------------

1.	Kotłownia gazowa kondensacyjna	170,98	kW	1800,00	307764,00	23	378549,72
2.	Pompa ciepła powietrze-woda	256,46	kW	4500,00	1154070,00	23	1419506,10
3.	Instalacja c.o. (przewody instalacji c.o., izolacja termiczna, grzejniki, zawory termostatyczne, zawory podpionowe, regulacja hydrauliczna)	6243,30	m ²	400,00	2497320,00	23	3071703,60

12.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła glikol/woda + Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Kotłownia gazowa kondensacyjna	170,98	kW	1800,00	307764,00	23	378549,72
2.	Pompa ciepła glikol-woda	256,46	kW	7500,00	1923450,00	23	2365843,50
3.	Instalacja c.o. (przewody instalacji c.o., izolacja termiczna, grzejniki, zawory termostatyczne, zawory podpionowe, regulacja hydrauliczna)	6243,30	m ²	400,00	2497320,00	23	3071703,60

12.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa	418070,01	301878,88	4869759,42	16,13
2.	Pompa ciepła glikol/woda + Kotłownia gazowa	387353,10	332595,79	5816096,82	17,49

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa****Nakłady: 4869759,42 zł****SPBT: 16,13 a**

13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa	system grzewczy	4869759,42	16,13
2.	Okna 0,9	Okna (w ścianach murowanych kompleksu)	237891,84	7,80
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej	65479,05	8,43
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach wentylowany nad częścią hotelową	269106,78	10,11
5.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie w części hotelowej	460991,70	18,15
6.	Drzwi 1,0	Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej	202089,00	19,68
7.	Okna 0,9	Okno w części hotelowej	1183793,82	20,29
8.	Drzwi 1,0	Drzwi zewnętrzne w części hotelowej	35202,60	26,46
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika	447720,00	27,80
10.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna w części hotelowej	530868,00	28,10
11.	Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa	ciepła woda użytkowa	1459751,70	33,57
12.	Drzwi 1,0	Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW	109519,20	34,25
13.	Okna 0,9	Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW)	2247812,70	36,16
14.	docieplenie - strop nad przejazdem	Strop zewnętrzny	175644,00	44,51
15.	docieplenie - dach	Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją	1875750,00	54,90
16.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW	1724706,00	68,79
17.	docieplenie - stropodach	Stropodach nad klatką schodową łącznika	282961,50	77,50
18.	Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65%	wentylacja mechaniczna	4551000,00	135,40

19.	docieplenie - stropodach	Stropodach nad łącznikiem	186960,00	145,62
-----	--------------------------	---------------------------	-----------	--------

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 20917007,31 zł

Nakłady łącznie: 20917007,31 zł

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)
11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)
12. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW)
13. Okna 0,9 (Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW))
14. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop zewnętrzny)
15. docieplenie - dach (Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją)
16. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW)
17. docieplenie - stropodach (Stropodach nad klatką schodową łącznika)
18. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65% (wentylacja mechaniczna)
19. docieplenie - stropodach (Stropodach nad łącznikiem)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	215,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	427,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)

4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)
11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)
12. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW)
13. Okna 0,9 (Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW))
14. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop zewnętrzny)
15. docieplenie - dach (Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją)
16. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW)
17. docieplenie - stropodach (Stropodach nad klatką schodową łącznika)
18. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65% (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	215,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	428,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)
11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)
12. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW)

13. Okna 0,9 (Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW))
14. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop zewnętrzny)
15. docieplenie - dach (Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją)
16. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW)
17. docieplenie - stropodach (Stropodach nad klatką schodową łącznika)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	215,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	468,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)
11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)
12. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW)
13. Okna 0,9 (Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW))
14. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop zewnętrzny)
15. docieplenie - dach (Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją)
16. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	215,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	471,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)
11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)
12. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW)
13. Okna 0,9 (Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW))
14. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop zewnętrzny)
15. docieplenie - dach (Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	215,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	493,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)
11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)
12. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW)
13. Okna 0,9 (Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW))
14. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop zewnętrzny)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	215,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	527,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)

11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)
12. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW)
13. Okna 0,9 (Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW))

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	215,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	530,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)
11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)
12. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	215,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	584,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)
11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	215,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	586,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)

9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)

10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	332,62 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	98,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	586,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.11. Wariant 11 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	332,62 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	98,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	601,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	61,1 kW

14.12. Wariant 12 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)
8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)

Sprawności dla wariantu 12

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 12

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	332,62 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	98,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	615,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	61,1 kW

14.13. Wariant 13 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)
7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)

Sprawności dla wariantu 13

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 13

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	332,62 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	98,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	616,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.14. Wariant 14 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)
6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)

Sprawności dla wariantu 14

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 14

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	332,62 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	98,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 14

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	644,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.15. Wariant 15 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)

Sprawności dla wariantu 15

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %

3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 15

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	332,62 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	98,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 15

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	646,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.16. Wariant 16 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)

Sprawności dla wariantu 16

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 16

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	332,62 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	98,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 16

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	650,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.17. Wariant 17 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)

Sprawności dla wariantu 17

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %

3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 17

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	332,62 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	98,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 17

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	670,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.18. Wariant 18 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))

Sprawności dla wariantu 18

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 18

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	332,62 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	98,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 18

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	677,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.19. Wariant 19 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 19

1.	Sprawność całkowita	126,76 %
2.	Sprawność wytworzenia	165,11 %
3.	Sprawność akumulacji	98,37 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 19

1.	Koszty abonamentowe c.o.	332,62 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	332,62 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	98,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 19

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	683,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	61,1 kW

14.20. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcuu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	2986,83	683,8	1,00	66	298,31	61,1	28
Wariant 1	1276,74	427,4	1,00	127	298,31	61,1	98
Wariant 2	1284,75	428,6	1,00	127	298,31	61,1	98
Wariant 3	1514,65	468,4	1,00	127	298,31	61,1	98
Wariant 4	1538,17	471,6	1,00	127	298,31	61,1	98
Wariant 5	1683,24	493,7	1,00	127	298,31	61,1	98
Wariant 6	1913,48	527,1	1,00	127	298,31	61,1	98
Wariant 7	1941,54	530,8	1,00	127	298,31	61,1	98
Wariant 8	2260,58	584,7	1,00	127	298,31	61,1	98
Wariant 9	2274,20	586,5	1,00	127	298,31	61,1	98
Wariant 10	2274,20	586,5	1,00	127	298,31	61,1	28
Wariant 11	2383,95	601,1	1,00	127	298,31	61,1	28
Wariant 12	2496,87	615,8	1,00	127	298,31	61,1	28
Wariant 13	2499,85	616,3	1,00	127	298,31	61,1	28
Wariant 14	2642,83	644,0	1,00	127	298,31	61,1	28
Wariant 15	2664,59	646,9	1,00	127	298,31	61,1	28
Wariant 16	2722,78	650,3	1,00	127	298,31	61,1	28
Wariant 17	2895,37	670,9	1,00	127	298,31	61,1	28
Wariant 18	2950,47	677,8	1,00	127	298,31	61,1	28
Wariant 19	2986,83	683,8	1,00	127	298,31	61,1	28

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

14.21. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	3285,14	719948,89	108817,35	828766,24	-	-
Wariant 1	1575,05	180991,79	65335,27	246327,06	582439,18	20917007,31
Wariant 2	1583,06	182102,18	65335,27	247437,45	581328,79	20730047,31
Wariant 3	1812,96	213974,04	65335,27	279309,31	549456,93	16179047,31
Wariant 4	1836,48	217235,69	65335,27	282570,96	546195,28	15896085,81
Wariant 5	1981,56	237347,64	65335,27	302682,91	526083,33	14171379,81
Wariant 6	2211,79	269265,94	65335,27	334601,21	494165,03	12295629,81
Wariant 7	2239,86	273157,13	65335,27	338492,39	490273,84	12119985,81

Variant 8	2558,89	317386,36	65335,27	382721,63	446044,60	9872173,11
Variant 9	2572,51	319274,93	65335,27	384610,20	444156,04	9762653,91
Variant 10	2572,51	319274,93	108817,35	428092,28	400673,95	8302902,21
Variant 11	2682,26	334489,88	108817,35	443307,23	385459,01	7772034,21
Variant 12	2795,18	350144,06	108817,35	458961,41	369804,83	7324314,21
Variant 13	2798,16	350557,24	108817,35	459374,59	369391,64	7289111,61
Variant 14	2941,14	370379,13	108817,35	479196,48	349569,75	6105317,79
Variant 15	2962,90	373395,93	108817,35	482213,28	346552,95	5903228,79
Variant 16	3021,10	381464,15	108817,35	490281,50	338484,73	5442237,09
Variant 17	3193,69	405391,13	108817,35	514208,48	314557,76	5173130,31
Variant 18	3248,78	413029,13	108817,35	521846,48	306919,76	5107651,26
Variant 19	3285,14	418070,01	108817,35	526887,35	301878,88	4869759,42

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa, Drzwi 1,0, Okna 0,9, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65%, docieplenie - stropodach	20917007,3 1	582439,18	76,48%	5438421,90
2.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa, Drzwi 1,0, Okna 0,9, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65%	20730047,3 1	581328,79	76,36%	5389812,30
3.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa, Drzwi 1,0, Okna 0,9, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	16179047,3 1	549456,93	73,11%	4206552,30
4.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa, Drzwi 1,0, Okna 0,9, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	15896085,8 1	546195,28	72,77%	4132982,31
5.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa, Drzwi 1,0, Okna 0,9, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - dach	14171379,8 1	526083,33	70,72%	3684558,75
6.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa, Drzwi 1,0, Okna 0,9, docieplenie - strop nad przejazdem	12295629,8 1	494165,03	67,46%	3196863,75
7.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa, Drzwi 1,0, Okna 0,9	12119985,8 1	490273,84	67,06%	3151196,31
8.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa, Drzwi 1,0	9872173,11	446044,60	62,54%	2566765,01
9.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa	9762653,91	444156,04	62,35%	2538290,02
10.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	8302902,21	400673,95	48,77%	2158754,57
11.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0, docieplenie - ściana zewnętrzna	7772034,21	385459,01	47,22%	2020728,89
12.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9, Drzwi 1,0	7324314,21	369804,83	45,62%	1904321,69
13.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0, Okna 0,9	7289111,61	369391,64	45,57%	1895169,02

14.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,0	6105317,79	349569,75	43,55%	1587382,63
15.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie	5903228,79	346552,95	43,24%	1534839,49
16.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	5442237,09	338484,73	42,42%	1414981,64
17.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna	5173130,31	314557,76	39,97%	1345013,88
18.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa, Okna 0,9	5107651,26	306919,76	39,19%	1327989,33
19.	Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa	4869759,42	301878,88	38,68%	1266137,45

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

16. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

16.2. Opis wybranego wariantu

16.2.1. Pompa ciepła powietrze/woda + Kotłownia gazowa (system grzewczy)

Ulepszenie przewiduje kompleksową modernizację systemu grzewczego. Przewiduje się wymianę źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda pokrywającą moc cieplną w 60% (moc 256,46 kW, SCOP=3,00). Jako szczytowe źródło ciepła przewiduje się zastosowanie kotłowni opartej o kotły gazowe kondensacyjne pokrywające moc cieplną w 40%. Przewiduje się także montaż bufora ciepła (zasobnika c.o.). Ulepszenie obejmuje kompleksową wymianę instalacji c.o. wymianę przewodów wraz z wykonaniem izolacji termicznej, wymianę grzejników, montaż zaworów termostatycznych oraz zaworów podpionowych. Ulepszenie obejmuje także wykonanie instalacji c.t. do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych.

Nakłady: 4869759,42 zł

16.2.2. Okna 0,9 (Okna (w ścianach murowanych kompleksu))

Ulepszenie obejmuje wymianę istniejącej stolarki okiennej na nowe okna z profili PVC, trzyszybowe, o podwyższonej izolacyjności cieplnej. Przewiduje się zastosowanie okien o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, spełniających aktualne wymagania Warunków Technicznych w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych. Ulepszenie obejmuje również montaż nawiewników okiennych w pomieszczeniach z wentylacją grawitacyjną, w celu zapewnienia prawidłowego dopływu powietrza zewnętrznego i utrzymania właściwej wymiany powietrza po wymianie stolarki okiennej.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 80,64 / 0,00 m²

Nakłady: 237891,84 zł

16.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic w części hotelowej)

Powierzchnia docieplenia: 105,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 100-038 - grubość: 0,18 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,195 W/(m²K)

Uwagi: Ulepszenie obejmuje ocieplenie węgarków, podokienników oraz nadproży. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowych obróbek blacharskich podokienników, opierzenia, instalacji odgromowej, opaski wokół budynku.

Nakłady: 65479,05 zł

16.2.4. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany nad częścią hotelową)

Powierzchnia docieplenia: 787,00 m²

Materiał dociepleniowy: Materiał termoizolacyjny wdmuchiwany - grubość: 0,24 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,142 W/(m²K)

Uwagi: Ulepszenie obejmuje również wykonanie nowej instalacji odgromowej oraz wykonanie nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej.

Nakłady: 269106,78 zł

16.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie w części hotelowej)

Powierzchnia docieplenia: 310,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 100-038 - grubość: 0,18 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,195 W/(m²K)

Uwagi: Ulepszenie obejmuje wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej.

Nakłady: 460991,70 zł

16.2.6. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części szatniowo-restauracyjnej)

Ulepszenie przewiduje wymianę istniejących drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, spełniające aktualne wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 31,00 / 0,00 m²

Nakłady: 202089,00 zł

16.2.7. Okna 0,9 (Okno w części hotelowej)

Ulepszenie obejmuje wymianę istniejącej stolarki okiennej na nowe okna z profili PVC, trzyszybowe, o podwyższonej izolacyjności cieplnej. Przewiduje się zastosowanie okien o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, spełniających aktualne wymagania Warunków Technicznych w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych. Ulepszenie obejmuje również montaż nawiewników okiennych w pomieszczeniach z wentylacją grawitacyjną, w celu zapewnienia prawidłowego dopływu powietrza zewnętrznego i utrzymania właściwej wymiany powietrza po wymianie stolarki okiennej.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 427,47 / 0,00 m²

Nakłady: 1183793,82 zł

16.2.8. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w części hotelowej)

Ulepszenie przewiduje wymianę istniejących drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, spełniające aktualne wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,40 / 0,00 m²

Nakłady: 35202,60 zł

16.2.9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna murowana hal sportowych, restauracji oraz łącznika)

Powierzchnia docieplenia: 650,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 031 - grubość: 0,20 m, λ : 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,133 W/(m²K)

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie węgarków, podokienników oraz nadproży. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowych obróbek blacharskich, instalacji odgromowej. Przewiduje się ocieplenie ścian fundamentowych 100 cm poniżej poziomu podłogi na gruncie. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Nakłady: 447720,00 zł

16.2.10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna w części hotelowej)

Powierzchnia docieplenia: 830,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 031 - grubość: 0,20 m, λ : 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,127 W/(m²K)

Uwagi: Ulepszenie obejmuje ocieplenie ścian zewnętrznych murowanych styropianem. Przewiduje się ocieplenie węgarków, podokienników oraz nadproży. Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowych obróbek blacharskich, instalacji odgromowej. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Nakłady: 530868,00 zł

16.2.11. Pompa ciepła powietrze-woda+ Kotłownia gazowa (ciepła woda użytkowa)

W ramach ulepszenia systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej planowana jest instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda, która przejmie funkcję podstawowego źródła ciepła w układzie dwustopniowym. Pompa ciepła będzie odpowiadać za pierwszy stopień podgrzewu c.w.u. do temperatury 45°C (pokrycie ciepła: 77%, SCOP: 3,00). W drugim stopniu, w celu dogrzania wody do wymaganej temperatury użytkowej, pracować będą nowe kotły gazowe kondensacyjne jako źródło szczytowe (pokrycie ciepła: 23%). Ulepszenie obejmuje również wymianę podgrzewaczy pojemnościowych na nowy, o wysokiej sprawności magazynowania i izolacyjności termicznej. Ulepszenie przewiduje także wymianę instalacji wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej na nową izolowaną termicznie. Ulepszenie obejmuje wykucie bruzd, wykonanie otworów do szachtów instalacyjnych, montaż instalacji oraz odtworzenie powierzchni ścian, sufitów i posadzek po wykonanych wyburzeniach.

Nakłady: 1459751,70 zł

16.2.12. Drzwi 1,0 (Drzwi zewnętrzne w ścianach z płyt PW)

Ulepszenie przewiduje wymianę istniejących drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_d= 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, spełniające aktualne wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 16,80 / 0,00 m²

Nakłady: 109519,20 zł

16.2.13. Okna 0,9 (Okna 3,5 (w ścianach z płyt PW))

Ulepszenie obejmuje wymianę istniejącej stolarki okiennej na nowe okna z profili aluminiowych (ciepłych), trzyszybowe, o podwyższonej izolacyjności cieplnej. Przewiduje się zastosowanie okien o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, spełniających aktualne wymagania Warunków Technicznych w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 522,14 / 0,00 m²

Nakłady: 2247812,70 zł

16.2.14. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop zewnętrzny)

Powierzchnia docieplenia: 210,00 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna 036 - grubość: 0,20 m, $\lambda=0,036 \text{ W/mK}$

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,139 W/(m²K)

Nakłady: 175644,00 zł

16.2.15. docieplenie - dach (Dach nad halą sportową, salą sportową, zapleczem hal i restauracją)

Powierzchnia docieplenia: 3050,00 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna 039 - grubość: 0,17 m, $\lambda=0,039 \text{ W/mK}$

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m²K)

Uwagi: Zgodnie z wynikami optymalizacji przeprowadzonej w ramach analizy ekonomiczno-energetycznej, dach należy docieplić wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 17 cm. Po wykonaniu termomodernizacji przegroda dachowa powinna osiągać współczynnik przenikania ciepła $U = 0,149 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, co zapewni spełnienie aktualnych wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.

Zgodnie z ekspertyzą konstrukcyjną istniejące warstwy dachu, w tym izolacja termiczna, wymagają demontażu i odtworzenia w nowym układzie warstw. W związku z tym przewiduje się wykonanie nowego pokrycia dachowego z blachy trapezowej, z zastosowaniem warstwy wełny mineralnej o $\lambda=0,039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 28 cm, oraz wykończeniem z membrany dachowej.

Przyjęta grubość izolacji 28 cm wynika z połączenia optymalnej grubości warstwy izolacyjnej 17 cm, określonej w analizie optymalizacyjnej, oraz ekwiwalentu grubości zdemontowanych płyt dachowych w istniejącym układzie konstrukcyjnym.

Nakłady: 1875750,00 zł

16.2.16. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna hal sportowych i restauracji z płyt PW)

Powierzchnia docieplenia: 1710,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,15 m, $\lambda=0,042 \text{ W/mK}$

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,189 W/(m²K)

Uwagi: Ze względu na konstrukcję ścian oraz ich zły stan techniczny przewiduje się demontaż istniejących płyt warstwowych typu PW. Zgodnie z wynikami analizy optymalizacyjnej, najkorzystniejszym rozwiązaniem jest docieplenie ścian zewnętrznych dodatkową warstwą izolacji termicznej z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,042 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 15 cm. Po wykonaniu termomodernizacji współczynnik przenikania ciepła przez ścianę zewnętrzną powinien wynosić $U = 0,189 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

W związku z koniecznością demontażu istniejących płyt warstwowych przewiduje się zastosowanie nowych płyt z rdzeniem z wełny mineralnej o podwyższonej odporności ogniowej i grubości 24 cm, spełniających wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej $U \leq 0,189 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

W celu eliminacji mostków cieplnych przewiduje się również ocieplenie ścian podwalinowych do głębokości 100 cm poniżej poziomu posadzki na gruncie. Zakres ulepszeń obejmuje ponadto wykonanie nowych obróbek blacharskich, instalacji odgromowej oraz opaski wokół budynku.

Nakłady: 1724706,00 zł

16.2.17. docieplenie - stropodach (Stropodach nad klatką schodową łącznika)

Powierzchnia docieplenia: 215,00 m²

Materiał dociepleniowy: Pianka PIR - grubość: 0,12 m, $\lambda=0,024 \text{ W/mK}$

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,150 W/(m²K)

Uwagi: Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowego pokrycia dachowego z membrany.

Nakłady: 282961,50 zł

16.2.18. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła 65% (wentylacja mechaniczna)

Proponowane ulepszenie obejmuje modernizację systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w obiekcie, obejmującej halę sportową, salę treningową, pomieszczenia szatniowe, umywalnie, toalety oraz zaplecze gastronomiczne, w tym kuchnię i salę restauracyjną. Modernizacja ma na celu poprawę jakości powietrza wewnętrznego, komfortu użytkowników oraz ograniczenie zużycia energii na potrzeby wentylacji i ogrzewania.

W ramach ulepszenia przewiduje się:

- Montaż central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych wyposażonych w wymienniki ciepła o średniorocznym odzysku energii na poziomie 65%, umożliwiających ograniczenie strat ciepła zimą.
- Rozprowadzenie sieci kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, z zachowaniem izolacji termicznej przewodów zgodnej z obowiązującymi normami, w celu minimalizacji strat ciepła i eliminacji kondensacji.
- Montaż czepni powietrza w miejscach zapewniających optymalny pobór powietrza zewnętrznego oraz wyrzutni powietrza w lokalizacjach minimalizujących straty energetyczne i ryzyko nawiewu powietrza zanieczyszczonego.
- Zapewnienie odpowiedniego bilansu powietrza dla wszystkich stref użytkowych, z uwzględnieniem zmiennych potrzeb wentylacyjnych pomieszczeń o różnym charakterze: hala sportowa i sala treningowa – duże przepływy powietrza w trakcie użytkowania, pomieszczenia sanitarne i szatnie – średnie przepływy, kuchnia i sala restauracyjna – zwiększone wyciągi punktowe i nawiewy zgodnie z wymaganiami sanitarnymi.
- Uwzględnienie możliwości sterowania i regulacji central wentylacyjnych w celu optymalizacji pracy systemu, zmniejszenia zużycia energii elektrycznej oraz poprawy efektywności energetycznej całego obiektu.

Nakłady: 4551000,00 zł

16.2.19. docieplenie - stropodach (Stropodach nad łącznikiem)

Powierzchnia docieplenia: 160,00 m²

Materiał dociepleniowy: Pianka PIR - grubość: 0,10 m, lambda: 0,024 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,143 W/(m²K)

Uwagi: Ulepszenie obejmuje także wykonanie nowego pokrycia dachowego z membrany.

Nakłady: 186960,00 zł

16.2.20. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

17. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Redukcja emisji CO₂ (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Rysunki (ilość stron: 8)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SZ PW8;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty izolacyjne PW8	0,052	0,08	1,538

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,585 W/(m ² *K)
2.	U	0,585 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SZ 24 gazobeton;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,24	0,800
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,993 W/(m ² *K)
2.	U	0,993 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

Dach nad salą; Dach nad halą; Dach nad zapleczem;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty izolacyjne PW	0,044	0,06	1,364
2.	Pianka poliuretanowa - w pozostałych przypadkach 50-150	0,060	0,05	0,833

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,428 W/(m²*K)
2.	U	0,428 W/(m²*K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu**Obejmuje przegrody:**

strop nad piwnicą;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²K/W
3.	Opór R _{se}	0,17 m²K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,025	0,114
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Płyty pilśniowe porowate	0,06	0,015	0,250
5.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,076 W/(m²*K)
2.	U	1,076 W/(m²*K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SZ 35 gazobeton;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
-----	---------	---------------------	-------	-----------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,35	1,167
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,728 W/(m²*K)
2.	U	0,728 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PnG hala;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,00 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,024	0,109
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w dół	-	0,06	0,212
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,2	0,190
5.	Gruzobeton	1	0,2	0,200

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,100 W/(m²*K)
2.	U	0,124 W/(m²*K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop nad przejazdem**Obejmuje przegrody:**

strop nad przejazdem; Strop zewnętrzny;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Lastriko	0,72	0,03	0,042
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,03	0,037
3.	Żelbet	1,7	0,1	0,059

4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,06	1,154
5.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,603 W/(m²*K)
2.	U	0,603 W/(m²*K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SZ 35 gazobeton;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,35	1,167
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,728 W/(m²*K)
2.	U	0,728 W/(m²*K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PnG;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,00 m²*K/W

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Lastriko	0,72	0,03	0,042
2.	Gładź cementowa	1	0,035	0,035
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Styropian	0,042	0,02	0,476
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,2	0,190

7.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500
----	---------------	-----	-----	-------

9.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,681 W/(m²*K)
2.	U	0,190 W/(m²*K)

10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PnG;

10.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,00 m²*K/W

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,015	0,088
2.	Gładź cementowa	1	0,035	0,035
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Styropian	0,042	0,02	0,476
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,2	0,190
7.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

10.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,660 W/(m²*K)
2.	U	0,186 W/(m²*K)

11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

stropodach nad korytarzem;

11.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

11.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Styropian	0,04	0,05	1,250
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048

5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042
----	--	------	--------	-------

11.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,596 W/(m²*K)
2.	U	0,596 W/(m²*K)

12. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PnG;

12.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,00 m²*K/W

12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008
2.	Gładź cementowa	1	0,035	0,035
3.	Styropian	0,042	0,02	0,476
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,2	0,190
6.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

12.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,711 W/(m²*K)
2.	U	0,250 W/(m²*K)

13. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ szczytowa;

13.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Płyta kanałowa	1,222	0,24	0,196
3.	Gazobeton 800	0,233	0,24	1,030
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

13.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,698 W/(m²*K)
----	----	----------------

2.	U	0,698 W/(m ² *K)
----	---	-----------------------------

14. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ;

14.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

14.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,36	1,200
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

14.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,711 W/(m ² *K)
2.	U	0,711 W/(m ² *K)

15. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

Stropodach nad hotelem;

15.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

15.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 24 cm	1,222	0,24	0,196
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
4.	Papa smołowa z obu stroną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
5.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,04	0,769
6.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
7.	Żelbet	1,8	0,10	0,056
8.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

9.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042
----	--	------	--------	-------

15.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,829 W/(m ² *K)
2.	U	0,829 W/(m ² *K)

16. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Sz;

16.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

16.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,3	0,176
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

16.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,611 W/(m ² *K)
2.	U	2,611 W/(m ² *K)

17. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

Ś_{wG};**17.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,00 m ² *K/W

17.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,36	0,212
2.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

17.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,608 W/(m ² *K)
2.	U	1,076 W/(m ² *K)

18. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

Podłoga na gruncie;

18.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,00 m ² *K/W

18.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,01	0,059
2.	Gładź cementowa	1	0,035	0,035
3.	Styropian	0,04	0,02	0,500
4.	Beton B15	1,3	0,2	0,154
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
7.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

18.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,649 W/(m ² *K)
2.	U	0,213 W/(m ² *K)

19. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

Stropodach nad łącznikiem;

19.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

19.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Gazobeton	0,174	0,2	1,149
4.	Styropian	0,04	0,05	1,250
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,03	0,037
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

19.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,355 W/(m ² *K)
2.	U	0,355 W/(m ² *K)

20. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PnG;

20.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,00 m ² *K/W

20.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Lastriko	0,72	0,02	0,028
2.	Gładź cementowa	1	0,035	0,035
3.	Styropian	0,042	0,02	0,476
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,2	0,190
6.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

20.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,701 W/(m ² *K)
2.	U	0,264 W/(m ² *K)

21. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ 30;

21.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

21.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,3	0,390
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

21.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,677 W/(m ² *K)
2.	U	1,677 W/(m ² *K)

22. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ 25;

22.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

22.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

22.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,882 W/(m²*K)
2.	U	1,882 W/(m²*K)

23. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

stropodach nad korytarzem;

23.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

23.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Styropian	0,04	0,05	1,250
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

23.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,596 W/(m²*K)
2.	U	0,596 W/(m²*K)

24. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu**Obejmuje przegrody:**

strop nad piwnicą;

24.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,17 m²*K/W

24.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
-----	---------	---------------------	-------	-----------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Płyty pilśniowe porowate	0,06	0,015	0,250
4.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
6.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,025	0,114

24.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,076 W/(m ² *K)
2.	U	1,076 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,176*	3585,51	631,01	0,00	631,01	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
stropodach	0,829	786,90	652,34	72,00	724,34	0,92*
ściana w gruncie	1,076*	310,31	333,77	0,00	333,77	0,86*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,698	276,26	192,83	0,00	192,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,711	387,38	275,43	119,62	395,04	0,91*
ściana zewnętrzna	0,728	89,32	65,02	0,00	65,02	0,91*
ściana zewnętrzna	0,993	407,69	404,84	0,00	404,84	0,87*
ściana zewnętrzna	2,611	84,22	219,90	0,00	219,90	0,66*
RAZEM	0,495*	11450,04	5469,33	191,62	5660,95	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,75	459,24	1194,02	114,48	1308,51
2	3,100	0,75	10,71	33,20	3,47	36,67
3	3,500	0,75	560,30	1961,05	60,32	2021,37
4	3,600	0,00	16,22	58,39	4,12	62,51
5	3,600	0,75	36,98	133,13	5,97	139,10
RAZEM	3,119*	0,74*	1083,45	3379,80	188,37	3568,16

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,8	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	27,3	0,0	0,0	0,0	25,3	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	30,0	7,0	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	829675 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	453892 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	691901 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	801349 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	1248014 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	1252907 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1628779 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	429,69
Restauracja	47,44
Hotel	121,44
Pomieszczenia biurowe	85,27
RAZEM	683,83

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie żarówkowe, świetlówkowe i ledowe.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	132,89	-	13,27	-	-	146,16
Udział [%]	90,92	-	9,08	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	200,68	-	47,13	2,11	20,15	270,07
Udział [%]	74,31	-	17,45	0,78	7,46	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	260,88	-	51,85	5,27	50,37	368,36
Udział [%]	70,82	-	14,07	1,43	13,67	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 368,36 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	0,00	-	47,13	0,00	0,00	47,13
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	200,68	-	0,00	0,00	0,00	200,68
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	2,11	20,15	22,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	368,36 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	3041,83	453,23	0,00	453,23	0,99*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	616,91	0,00	616,91	0,97*
strop nad przejazdem	0,139	205,09	28,51	0,00	28,51	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,143	158,70	22,69	0,00	22,69	0,99*
stropodach	0,150	214,20	32,13	0,00	32,13	0,98*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,127	663,64	84,28	119,62	203,90	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	1555,21	293,93	0,00	293,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
RAZEM	0,188*	11450,04	1949,41	191,62	2141,03	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1030,25	927,22	249,62	1176,84
2	1,000	0,50	53,20	53,20	19,22	72,42
RAZEM	0,905*	0,50*	1083,45	980,42	268,83	1249,26

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + Łącznik	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	37896,50	2806,74

Restauracja	mechaniczna nawiewno-wywiewna	6000,00	467,17
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	48182,42	4523,42

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	28,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	30,6	0,0	0,0	0,0	27,5	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	354650 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	56,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1614898174 J/K
Zyski ciepła od słońca	302595 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	540603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	283601 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	383975 kWh/rok
Straty ciepła razem	667575 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	279774 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	435474 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	244,29
Restauracja	55,52
Hotel	72,75
Pomieszczenia biurowe	54,88
RAZEM	427,44

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	84169 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	150970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,98
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,79

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	2122,72	8428	21071
c.w.u.	4620,04	3827	9568
wentylacja	4431,31	15599	38996
RAZEM	11174,07	27854,15	69635,38

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + łącznik	19,65	636,69	38735,67	96839,17
Restauracja	19,65	636,69	3913,73	9784,33
Hotel	19,65	636,69	16396,88	40992,19
Pomieszczenia biurowe	19,65	636,69	19069,42	47673,56
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	78115,70	195289,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
--	-------------------------	------------	-------------	-----------------------	-----------------------	------

Wartość [kWh/(m²rok)]	56,80	-	13,27	-	-	70,08
Udział [%]	81,06	-	18,94	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	44,81	-	13,48	4,46	12,51	75,27
Udział [%]	59,54	-	17,91	5,93	16,62	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	69,75	-	24,18	11,15	31,28	136,37
Udział [%]	51,15	-	17,73	8,18	22,94	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 136,37 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	30,20	-	6,80	0,00	0,00	37,00
energia elektryczna (w = 2,5)	14,61	-	6,68	4,46	12,51	38,27

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	136,37 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	3041,83	453,23	0,00	453,23	0,99*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	616,91	0,00	616,91	0,97*
strop nad przejazdem	0,139	205,09	28,51	0,00	28,51	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,150	214,20	32,13	0,00	32,13	0,98*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,127	663,64	84,28	119,62	203,90	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	1555,21	293,93	0,00	293,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
RAZEM	0,191*	11450,04	1983,06	191,62	2174,67	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1030,25	927,22	249,62	1176,84
2	1,000	0,50	53,20	53,20	19,22	72,42
RAZEM	0,905*	0,50*	1083,45	980,42	268,83	1249,26

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + Łącznik	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	37896,50	2806,74

Restauracja	mechaniczna nawiewno-wywiewna	6000,00	467,17
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	48182,42	4523,42

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	28,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	30,6	0,0	0,0	0,0	27,5	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	356874 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	56,44 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1614898174 J/K
Zyski ciepła od słońca	302595 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	540603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	286425 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	383975 kWh/rok
Straty ciepła razem	670400 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	281529 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	438206 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	244,29
Restauracja	55,52
Hotel	72,75
Pomieszczenia biurowe	56,03
RAZEM	428,58

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	84169 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	150970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,98
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,79

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	57,16	-	13,27	-	-	70,43

Udział [%]	81,16	-	18,84	-	-	100,00
------------	-------	---	-------	---	---	--------

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	45,09	-	13,48	2,11	20,15	80,83
Udział [%]	55,79	-	16,68	2,61	24,93	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	70,19	-	24,18	5,27	50,37	150,00
Udział [%]	46,79	-	16,12	3,51	33,58	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 150,00 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	30,39	-	6,80	0,00	0,00	37,19
energia elektryczna (w = 2,5)	14,70	-	6,68	2,11	20,15	43,64

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	150,00 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	3041,83	453,23	0,00	453,23	0,99*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	616,91	0,00	616,91	0,97*
strop nad przejazdem	0,139	205,09	28,51	0,00	28,51	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,150	214,20	32,13	0,00	32,13	0,98*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,127	663,64	84,28	119,62	203,90	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	1555,21	293,93	0,00	293,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
RAZEM	0,191*	11450,04	1983,06	191,62	2174,67	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1030,25	927,22	249,62	1176,84
2	1,000	0,50	53,20	53,20	19,22	72,42
RAZEM	0,905*	0,50*	1083,45	980,42	268,83	1249,26

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43

Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	7,3	0,0	0,0	0,0	11,0	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	10,2	0,0	0,0	0,0	15,7	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	420735 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	49,79 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1614898174 J/K
Zyski ciepła od słońca	302595 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	540603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	286684 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	733349 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	331907 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	516620 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	310,57
Restauracja	29,01
Hotel	72,75
Pomieszczenia biurowe	56,03
RAZEM	468,36

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	84169 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	150970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,98
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,79

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	67,39	-	13,27	-	-	80,66
Udział [%]	83,55	-	16,45	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,16	-	13,48	2,11	20,15	88,90
Udział [%]	59,80	-	15,17	2,37	22,66	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	82,75	-	24,18	5,27	50,37	162,56
Udział [%]	50,90	-	14,88	3,24	30,98	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 162,56 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	35,83	-	6,80	0,00	0,00	42,63
energia elektryczna (w = 2,5)	17,34	-	6,68	2,11	20,15	46,27

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	162,56 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	3041,83	453,23	0,00	453,23	0,99*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	616,91	0,00	616,91	0,97*
strop nad przejazdem	0,139	205,09	28,51	0,00	28,51	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,127	663,64	84,28	119,62	203,90	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	1555,21	293,93	0,00	293,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
RAZEM	0,199*	11450,04	2078,59	191,62	2270,21	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1030,25	927,22	249,62	1176,84
2	1,000	0,50	53,20	53,20	19,22	72,42
RAZEM	0,905*	0,50*	1083,45	980,42	268,83	1249,26

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43

Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	7,9	0,0	0,0	0,0	11,6	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	10,2	0,0	0,0	0,0	15,7	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	427270 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	49,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1614898174 J/K
Zyski ciepła od słońca	302595 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	540603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	293218 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	739883 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	337062 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	524644 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	313,82
Restauracja	29,01
Hotel	72,75
Pomieszczenia biurowe	56,03
RAZEM	471,61

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	84169 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	150970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,98
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,79

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,44	-	13,27	-	-	81,71
Udział [%]	83,76	-	16,24	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,99	-	13,48	2,11	20,15	89,72
Udział [%]	60,17	-	15,03	2,35	22,45	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	84,03	-	24,18	5,27	50,37	163,85
Udział [%]	51,29	-	14,76	3,21	30,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 163,85 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	36,38	-	6,80	0,00	0,00	43,18
energia elektryczna (w = 2,5)	17,60	-	6,68	2,11	20,15	46,54

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	163,85 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	3041,83	453,23	0,00	453,23	0,99*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	617,94	0,00	617,94	0,97*
strop nad przejazdem	0,139	205,09	28,51	0,00	28,51	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,127	663,64	84,28	119,62	203,90	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
RAZEM	0,253*	11450,04	2695,49	191,62	2887,10	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1030,25	927,22	197,18	1124,40
2	1,000	0,50	53,20	53,20	16,90	70,10
RAZEM	0,905*	0,50*	1083,45	980,42	214,07	1194,50

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43

Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	12,0	0,0	0,0	0,0	15,1	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	13,5	0,0	0,0	0,0	16,7	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	467568 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	302595 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	540603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	334504 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	781169 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	368852 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	574126 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	335,02
Restauracja	29,88
Hotel	72,75
Pomieszczenia biurowe	56,03
RAZEM	493,68

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	84169 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	150970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,98
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,79

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	74,89	-	13,27	-	-	88,16
Udział [%]	84,95	-	15,05	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	59,08	-	13,48	2,11	20,15	94,81
Udział [%]	62,31	-	14,22	2,22	21,25	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	91,96	-	24,18	5,27	50,37	171,77
Udział [%]	53,54	-	14,08	3,07	29,32	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 171,77 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	39,81	-	6,80	0,00	0,00	46,62
energia elektryczna (w = 2,5)	19,27	-	6,68	2,11	20,15	48,20

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	171,77 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	617,94	0,00	617,94	0,97*
strop nad przejazdem	0,139	205,09	28,51	0,00	28,51	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,127	663,64	84,28	119,62	203,90	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
RAZEM	0,327*	11450,04	3544,16	191,62	3735,77	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1030,25	927,22	197,18	1124,40
2	1,000	0,50	53,20	53,20	16,90	70,10
RAZEM	0,905*	0,50*	1083,45	980,42	214,07	1194,50

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43

Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,6	0,0	0,0	16,4	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	20,7	0,0	0,0	0,0	20,8	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	531521 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	302595 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	540603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	400848 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	847513 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	419303 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	652654 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	364,51
Restauracja	33,82
Hotel	72,75
Pomieszczenia biurowe	56,03
RAZEM	527,11

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	84169 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	150970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,98
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,79

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	85,13	-	13,27	-	-	98,41
Udział [%]	86,51	-	13,49	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	67,16	-	13,48	2,11	20,15	102,90
Udział [%]	65,27	-	13,10	2,05	19,58	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	104,54	-	24,18	5,27	50,37	184,35
Udział [%]	56,71	-	13,12	2,86	27,32	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 184,35 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	45,26	-	6,80	0,00	0,00	52,06
energia elektryczna (w = 2,5)	21,90	-	6,68	2,11	20,15	50,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	184,35 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	617,94	0,00	617,94	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,127	663,64	84,28	119,62	203,90	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
RAZEM	0,335*	11450,04	3639,32	191,62	3830,93	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1030,25	927,22	197,18	1124,40
2	1,000	0,50	53,20	53,20	16,90	70,10
RAZEM	0,905*	0,50*	1083,45	980,42	214,07	1194,50

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43

Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,8	0,0	0,0	16,7	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	20,7	0,0	0,0	0,0	20,8	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	539318 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	302595 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	540603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	409266 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	855931 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	425454 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	662228 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	368,25
Restauracja	33,82
Hotel	72,75
Pomieszczenia biurowe	56,03
RAZEM	530,85

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	84169 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	150970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,98
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,79

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	86,38	-	13,27	-	-	99,66
Udział [%]	86,68	-	13,32	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,15	-	13,48	2,11	20,15	103,88
Udział [%]	65,60	-	12,98	2,03	19,39	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	106,07	-	24,18	5,27	50,37	185,88
Udział [%]	57,06	-	13,01	2,83	27,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 185,88 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	45,92	-	6,80	0,00	0,00	52,73
energia elektryczna (w = 2,5)	22,22	-	6,68	2,11	20,15	51,15

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	185,88 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	617,94	0,00	617,94	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,127	663,64	84,28	119,62	203,90	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
RAZEM	0,335*	11450,04	3639,32	191,62	3830,93	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	508,11	457,30	144,74	602,04
2	1,000	0,50	53,20	53,20	16,90	70,10
3	3,500	0,75	522,14	1827,49	52,44	1879,93
RAZEM	2,158*	0,62*	1083,45	2337,99	214,07	2552,06

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82

Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,5	0,0	0,0	17,0	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	19,8	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	627939 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,46 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	377467 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	615475 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	533756 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	980422 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	495364 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	771045 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	416,62
Restauracja	39,35
Hotel	72,75
Pomieszczenia biurowe	56,03
RAZEM	584,74

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	84169 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	150970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,98
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,79

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	100,58	-	13,27	-	-	113,85
Udział [%]	88,34	-	11,66	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	79,34	-	13,48	2,11	20,15	115,08
Udział [%]	68,95	-	11,72	1,83	17,51	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	123,50	-	24,18	5,27	50,37	203,31
Udział [%]	60,74	-	11,89	2,59	24,77	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 203,31 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	53,47	-	6,80	0,00	0,00	60,27
energia elektryczna (w = 2,5)	25,87	-	6,68	2,11	20,15	54,81

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	203,31 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	617,94	0,00	617,94	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,127	663,64	84,28	119,62	203,90	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
RAZEM	0,335*	11450,04	3639,32	191,62	3830,93	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	508,11	457,30	144,74	602,04
2	1,000	0,50	36,40	36,40	14,58	50,98
3	3,500	0,75	522,14	1827,49	52,44	1879,93
4	3,600	0,75	16,80	60,48	2,32	62,80
RAZEM	2,198*	0,62*	1083,45	2381,67	214,07	2595,74

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46

Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,5	0,0	0,0	17,0	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	19,8	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	631723 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	379817 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	617826 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	538846 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	985512 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	498349 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	775691 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	418,34
Restauracja	39,35
Hotel	72,75
Pomieszczenia biurowe	56,03
RAZEM	586,46

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	82864 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	84169 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	150970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,98
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,79

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	101,18	-	13,27	-	-	114,46
Udział [%]	88,40	-	11,60	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	79,82	-	13,48	2,11	20,15	115,56
Udział [%]	69,08	-	11,67	1,82	17,43	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	124,24	-	24,18	5,27	50,37	204,06
Udział [%]	60,89	-	11,85	2,58	24,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 204,06 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	53,79	-	6,80	0,00	0,00	60,59
energia elektryczna (w = 2,5)	26,03	-	6,68	2,11	20,15	54,96

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	204,06 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	617,94	0,00	617,94	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,127	663,64	84,28	119,62	203,90	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
RAZEM	0,335*	11450,04	3639,32	191,62	3830,93	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	508,11	457,30	144,74	602,04
2	1,000	0,50	36,40	36,40	14,58	50,98
3	3,500	0,75	522,14	1827,49	52,44	1879,93
4	3,600	0,75	16,80	60,48	2,32	62,80
RAZEM	2,198*	0,62*	1083,45	2381,67	214,07	2595,74

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46

Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,5	0,0	0,0	17,0	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	19,8	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	631723 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	379817 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	617826 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	538846 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	985512 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	498349 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	775691 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	418,34
Restauracja	39,35
Hotel	72,75
Pomieszczenia biurowe	56,03
RAZEM	586,46

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	82864 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	101,18	-	13,27	-	-	114,46
Udział [%]	88,40	-	11,60	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	79,82	-	47,13	2,11	20,15	149,21
Udział [%]	53,50	-	31,59	1,41	13,50	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	124,24	-	51,85	5,27	50,37	231,72
Udział [%]	53,62	-	22,37	2,27	21,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 231,72 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	53,79	-	47,13	0,00	0,00	100,93
energia elektryczna (w = 2,5)	26,03	-	0,00	2,11	20,15	48,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	231,72 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,172*	3585,51	617,94	0,00	617,94	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,128	89,32	11,43	0,00	11,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	407,69	54,63	0,00	54,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,698	276,26	192,83	0,00	192,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,711	387,38	275,43	119,62	395,04	0,91*
RAZEM	0,369*	11450,04	4023,29	191,62	4214,91	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	508,11	457,30	144,74	602,04
2	1,000	0,50	36,40	36,40	14,58	50,98
3	3,500	0,75	522,14	1827,49	52,44	1879,93
4	3,600	0,75	16,80	60,48	2,32	62,80
RAZEM	2,198*	0,62*	1083,45	2381,67	214,07	2595,74

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,5	0,0	0,0	17,0	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	19,8	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	31,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	662208 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,17 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	379817 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	617826 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	576153 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	1022819 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	522399 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	813125 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	418,34
Restauracja	39,35
Hotel	82,66
Pomieszczenia biurowe	60,70
RAZEM	601,05

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	106,07	-	13,27	-	-	119,34
Udział [%]	88,88	-	11,12	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	83,67	-	47,13	2,11	20,15	153,06
Udział [%]	54,67	-	30,79	1,38	13,16	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	130,24	-	51,85	5,27	50,37	237,72
Udział [%]	54,79	-	21,81	2,22	21,19	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 237,72 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	56,39	-	47,13	0,00	0,00	103,52
energia elektryczna (w = 2,5)	27,28	-	0,00	2,11	20,15	49,54

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	237,72 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.12.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,175*	3585,51	627,71	0,00	627,71	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,698	276,26	192,83	0,00	192,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,711	387,38	275,43	119,62	395,04	0,91*
ściana zewnętrzna	0,728	89,32	65,02	0,00	65,02	0,91*
ściana zewnętrzna	0,993	407,69	404,84	0,00	404,84	0,87*
RAZEM	0,405*	11450,04	4436,85	191,62	4628,47	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	508,11	457,30	125,84	583,14
2	1,000	0,50	36,40	36,40	7,77	44,17
3	3,500	0,75	522,14	1827,49	52,44	1879,93
4	3,600	0,75	16,80	60,48	2,32	62,80
RAZEM	2,198*	0,62*	1083,45	2381,67	188,37	2570,04

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	--	-----------

Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,8	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	26,4	0,0	0,0	0,0	24,6	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	31,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	693574 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	35,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	379817 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	617826 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	609472 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	1056137 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	547142 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	851639 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	425,73
Restauracja	45,21
Hotel	82,66
Pomieszczenia biurowe	62,19
RAZEM	615,79

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	111,09	-	13,27	-	-	124,36
Udział [%]	89,33	-	10,67	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,64	-	47,13	2,11	20,15	157,02
Udział [%]	55,81	-	30,02	1,34	12,83	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	136,41	-	51,85	5,27	50,37	243,89
Udział [%]	55,93	-	21,26	2,16	20,65	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 243,89 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	59,06	-	47,13	0,00	0,00	106,19
energia elektryczna (w = 2,5)	28,58	-	0,00	2,11	20,15	50,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	243,89 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.13.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 13

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,175*	3585,51	627,71	0,00	627,71	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,698	276,26	192,83	0,00	192,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,711	387,38	275,43	119,62	395,04	0,91*
ściana zewnętrzna	0,728	89,32	65,02	0,00	65,02	0,91*
ściana zewnętrzna	0,993	407,69	404,84	0,00	404,84	0,87*
RAZEM	0,405*	11450,04	4436,85	191,62	4628,47	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	508,11	457,30	125,84	583,14
2	1,000	0,50	31,00	31,00	6,81	37,81
3	3,500	0,75	522,14	1827,49	52,44	1879,93
4	3,600	0,75	22,20	79,92	3,28	83,20
RAZEM	2,211*	0,63*	1083,45	2395,71	188,37	2584,08

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	--	-----------

Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,8	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	26,4	0,0	0,0	0,0	24,6	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	31,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	694402 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	35,03 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	380457 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	618465 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	610651 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	1057316 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	547795 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	852655 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	425,73
Restauracja	45,21
Hotel	82,66
Pomieszczenia biurowe	62,72
RAZEM	616,32

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	111,22	-	13,27	-	-	124,50
Udział [%]	89,34	-	10,66	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,74	-	47,13	2,11	20,15	157,13
Udział [%]	55,84	-	30,00	1,34	12,82	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	136,57	-	51,85	5,27	50,37	244,05
Udział [%]	55,96	-	21,24	2,16	20,64	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 244,05 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	59,13	-	47,13	0,00	0,00	106,26
energia elektryczna (w = 2,5)	28,61	-	0,00	2,11	20,15	50,86

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	244,05 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.14.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 14

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,175*	3585,51	627,71	0,00	627,71	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,698	276,26	192,83	0,00	192,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,711	387,38	275,43	119,62	395,04	0,91*
ściana zewnętrzna	0,728	89,32	65,02	0,00	65,02	0,91*
ściana zewnętrzna	0,993	407,69	404,84	0,00	404,84	0,87*
RAZEM	0,405*	11450,04	4436,85	191,62	4628,47	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	80,64	72,58	18,90	91,48
2	1,000	0,50	31,00	31,00	6,81	37,81
3	2,600	0,75	418,83	1088,96	104,78	1193,74
4	3,500	0,75	530,78	1857,73	54,60	1912,33
5	3,600	0,75	22,20	79,92	3,28	83,20
RAZEM	2,889*	0,72*	1083,45	3130,18	188,37	3318,55

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	--	-----------

Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,8	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	26,4	0,0	0,0	0,0	24,6	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	734118 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,13 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	440343 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	678352 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	681638 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	1128304 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	579127 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	901423 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	425,73
Restauracja	45,21
Hotel	100,90
Pomieszczenia biurowe	72,19
RAZEM	644,03

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	117,59	-	13,27	-	-	130,86
Udział [%]	89,86	-	10,14	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	92,76	-	47,13	2,11	20,15	162,15
Udział [%]	57,21	-	29,07	1,30	12,43	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	144,38	-	51,85	5,27	50,37	251,86
Udział [%]	57,33	-	20,59	2,09	20,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 251,86 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	62,51	-	47,13	0,00	0,00	109,64
energia elektryczna (w = 2,5)	30,25	-	0,00	2,11	20,15	52,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	251,86 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.15.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 15

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,175*	3585,51	627,71	0,00	627,71	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	0,157*	310,31	48,67	0,00	48,67	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,698	276,26	192,83	0,00	192,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,711	387,38	275,43	119,62	395,04	0,91*
ściana zewnętrzna	0,728	89,32	65,02	0,00	65,02	0,91*
ściana zewnętrzna	0,993	407,69	404,84	0,00	404,84	0,87*
RAZEM	0,405*	11450,04	4436,85	191,62	4628,47	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	80,64	72,58	18,90	91,48
2	2,600	0,75	418,83	1088,96	104,78	1193,74
3	3,500	0,75	530,78	1857,73	54,60	1912,33
4	3,600	0,00	16,22	58,39	4,12	62,51
5	3,600	0,75	36,98	133,13	5,97	139,10
RAZEM	2,963*	0,72*	1083,45	3210,78	188,37	3399,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,9	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	28,0	0,0	0,0	0,0	25,6	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	18,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	740163 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	442606 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	680615 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	689008 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	1135673 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	583895 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	908845 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	426,68
Restauracja	46,54
Hotel	100,90
Pomieszczenia biurowe	72,83
RAZEM	646,95

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	118,55	-	13,27	-	-	131,83
Udział [%]	89,93	-	10,07	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	93,52	-	47,13	2,11	20,15	162,91
Udział [%]	57,41	-	28,93	1,29	12,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	145,57	-	51,85	5,27	50,37	253,05
Udział [%]	57,53	-	20,49	2,08	19,90	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 253,05 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	63,03	-	47,13	0,00	0,00	110,16
energia elektryczna (w = 2,5)	30,50	-	0,00	2,11	20,15	52,75

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	253,05 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.16.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 16

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,176*	3585,51	631,01	0,00	631,01	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,142	786,90	111,74	72,00	183,74	0,99*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
ściana w gruncie	1,076*	310,31	333,77	0,00	333,77	0,86*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,698	276,26	192,83	0,00	192,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,711	387,38	275,43	119,62	395,04	0,91*
ściana zewnętrzna	0,728	89,32	65,02	0,00	65,02	0,91*
ściana zewnętrzna	0,993	407,69	404,84	0,00	404,84	0,87*
RAZEM	0,430*	11450,04	4725,26	191,62	4916,87	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	80,64	72,58	18,90	91,48
2	2,600	0,75	418,83	1088,96	104,78	1193,74
3	3,500	0,75	530,78	1857,73	54,60	1912,33
4	3,600	0,00	16,22	58,39	4,12	62,51
5	3,600	0,75	36,98	133,13	5,97	139,10
RAZEM	2,963*	0,72*	1083,45	3210,78	188,37	3399,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,9	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	28,0	0,0	0,0	0,0	25,6	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	25,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	756329 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	442606 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	680615 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	713300 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	1159966 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	596648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	928696 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	426,68
Restauracja	46,54
Hotel	100,90
Pomieszczenia biurowe	76,22
RAZEM	650,34

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	121,14	-	13,27	-	-	134,42
Udział [%]	90,13	-	9,87	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	95,57	-	47,13	2,11	20,15	164,95
Udział [%]	57,94	-	28,57	1,28	12,21	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	148,75	-	51,85	5,27	50,37	256,23
Udział [%]	58,05	-	20,23	2,06	19,66	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 256,23 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	64,40	-	47,13	0,00	0,00	111,54
energia elektryczna (w = 2,5)	31,16	-	0,00	2,11	20,15	53,42

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	256,23 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.17.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 17

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,176*	3585,51	631,01	0,00	631,01	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
stropodach	0,829	786,90	652,34	72,00	724,34	0,92*
ściana w gruncie	1,076*	310,31	333,77	0,00	333,77	0,86*
ściana zewnętrzna	0,195	84,22	16,42	0,00	16,42	0,97*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,698	276,26	192,83	0,00	192,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,711	387,38	275,43	119,62	395,04	0,91*
ściana zewnętrzna	0,728	89,32	65,02	0,00	65,02	0,91*
ściana zewnętrzna	0,993	407,69	404,84	0,00	404,84	0,87*
RAZEM	0,477*	11450,04	5265,86	191,62	5457,47	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	80,64	72,58	18,90	91,48
2	2,600	0,75	418,83	1088,96	104,78	1193,74
3	3,500	0,75	530,78	1857,73	54,60	1912,33
4	3,600	0,00	16,22	58,39	4,12	62,51
5	3,600	0,75	36,98	133,13	5,97	139,10
RAZEM	2,963*	0,72*	1083,45	3210,78	188,37	3399,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,9	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	28,0	0,0	0,0	0,0	25,6	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	30,0	7,0	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	25,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	804271 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	442606 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	680615 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	769193 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	1215858 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	634468 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	987563 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	426,68
Restauracja	46,54
Hotel	121,44
Pomieszczenia biurowe	76,22
RAZEM	670,88

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	128,82	-	13,27	-	-	142,09
Udział [%]	90,66	-	9,34	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	101,62	-	47,13	2,11	20,15	171,01
Udział [%]	59,43	-	27,56	1,23	11,78	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	158,18	-	51,85	5,27	50,37	265,66
Udział [%]	59,54	-	19,52	1,98	18,96	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 265,66 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	68,49	-	47,13	0,00	0,00	115,62
energia elektryczna (w = 2,5)	33,14	-	0,00	2,11	20,15	55,39

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	265,66 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.18.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 18

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,176*	3585,51	631,01	0,00	631,01	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
stropodach	0,829	786,90	652,34	72,00	724,34	0,92*
ściana w gruncie	1,076*	310,31	333,77	0,00	333,77	0,86*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,698	276,26	192,83	0,00	192,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,711	387,38	275,43	119,62	395,04	0,91*
ściana zewnętrzna	0,728	89,32	65,02	0,00	65,02	0,91*
ściana zewnętrzna	0,993	407,69	404,84	0,00	404,84	0,87*
ściana zewnętrzna	2,611	84,22	219,90	0,00	219,90	0,66*
RAZEM	0,495*	11450,04	5469,33	191,62	5660,95	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	80,64	72,58	18,90	91,48
2	2,600	0,75	418,83	1088,96	104,78	1193,74
3	3,500	0,75	530,78	1857,73	54,60	1912,33
4	3,600	0,00	16,22	58,39	4,12	62,51
5	3,600	0,75	36,98	133,13	5,97	139,10
RAZEM	2,963*	0,72*	1083,45	3210,78	188,37	3399,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,9	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	28,0	0,0	0,0	0,0	25,6	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	30,0	7,0	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	819575 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	442606 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	680615 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	786274 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	1232940 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	646541 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1006355 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	426,68
Restauracja	46,54
Hotel	121,44
Pomieszczenia biurowe	83,13
RAZEM	677,80

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	131,27	-	13,27	-	-	144,55
Udział [%]	90,82	-	9,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	103,56	-	47,13	2,11	20,15	172,94
Udział [%]	59,88	-	27,25	1,22	11,65	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	161,19	-	51,85	5,27	50,37	268,67
Udział [%]	60,00	-	19,30	1,96	18,75	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 268,67 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	69,79	-	47,13	0,00	0,00	116,92
energia elektryczna (w = 2,5)	33,77	-	0,00	2,11	20,15	56,02

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	268,67 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.19.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 19

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,428	3041,83	1301,90	0,00	1301,90	0,96*
podłoga na gruncie	0,176*	3585,51	631,01	0,00	631,01	0,97*
strop nad przejazdem	0,603	205,09	123,67	0,00	123,67	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,076	347,42	174,82	0,00	174,82	0,82*
stropodach	0,355	158,70	56,34	0,00	56,34	0,96*
stropodach	0,596	214,20	127,66	0,00	127,66	0,94*
stropodach	0,829	786,90	652,34	72,00	724,34	0,92*
ściana w gruncie	1,076*	310,31	333,77	0,00	333,77	0,86*
ściana zewnętrzna	0,585	1555,21	909,80	0,00	909,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,698	276,26	192,83	0,00	192,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,711	387,38	275,43	119,62	395,04	0,91*
ściana zewnętrzna	0,728	89,32	65,02	0,00	65,02	0,91*
ściana zewnętrzna	0,993	407,69	404,84	0,00	404,84	0,87*
ściana zewnętrzna	2,611	84,22	219,90	0,00	219,90	0,66*
RAZEM	0,495*	11450,04	5469,33	191,62	5660,95	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,75	459,24	1194,02	114,48	1308,51
2	3,100	0,75	10,71	33,20	3,47	36,67
3	3,500	0,75	560,30	1961,05	60,32	2021,37
4	3,600	0,00	16,22	58,39	4,12	62,51
5	3,600	0,75	36,98	133,13	5,97	139,10
RAZEM	3,119*	0,74*	1083,45	3379,80	188,37	3568,16

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	--	-----------

Hala + Sala + Łącznik	naturalna	16791,88	4156,46
Restauracja	naturalna	472,95	178,82
Hotel	naturalna	1981,48	637,43
Pomieszczenia biurowe	naturalna	2304,44	612,08
RAZEM	naturalna	21550,75	5584,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hala + Sala + Łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,8	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0
Restauracja	31,0	28,0	31,0	30,0	27,3	0,0	0,0	0,0	25,3	31,0	30,0	31,0
Hotel	31,0	28,0	31,0	30,0	7,0	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Pomieszczenia biurowe	31,0	28,0	31,0	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	829675 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1613989931 J/K
Zyski ciepła od słońca	453892 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	691901 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	801349 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	446665 kWh/rok
Straty ciepła razem	1248014 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	654509 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1018757 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,27
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,56

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Hala + Sala + Łącznik	429,69
Restauracja	47,44
Hotel	121,44
Pomieszczenia biurowe	85,27
RAZEM	683,83

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82864 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	294263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	323689 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,28
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Hala + Sala + Łącznik	20,27
Restauracja	5,12
Hotel	32,17
Pomieszczenia biurowe	3,49
RAZEM	61,05

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1498,39	9324	23309
c.w.u.	4620,04	3827	9568
RAZEM	6118,43	13150,89	32877,22

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Hala + Sala + Łącznik	33,49	601,59	62371,87	155929,69
Restauracja	33,49	601,59	6301,86	15754,65
Hotel	33,49	601,59	26402,13	66005,32
Pomieszczenia biurowe	33,49	601,59	30705,44	76763,60
Nieogrzewany	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	125781,30	314453,25

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	132,89	-	13,27	-	-	146,16
Udział [%]	90,92	-	9,08	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	104,83	-	47,13	2,11	20,15	174,22
Udział [%]	60,17	-	27,05	1,21	11,56	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	163,18	-	51,85	5,27	50,37	270,65
Udział [%]	60,29	-	19,16	1,95	18,61	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 270,65 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	70,65	-	47,13	0,00	0,00	117,78
energia elektryczna (w = 2,5)	34,18	-	0,00	2,11	20,15	56,44

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	270,65 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

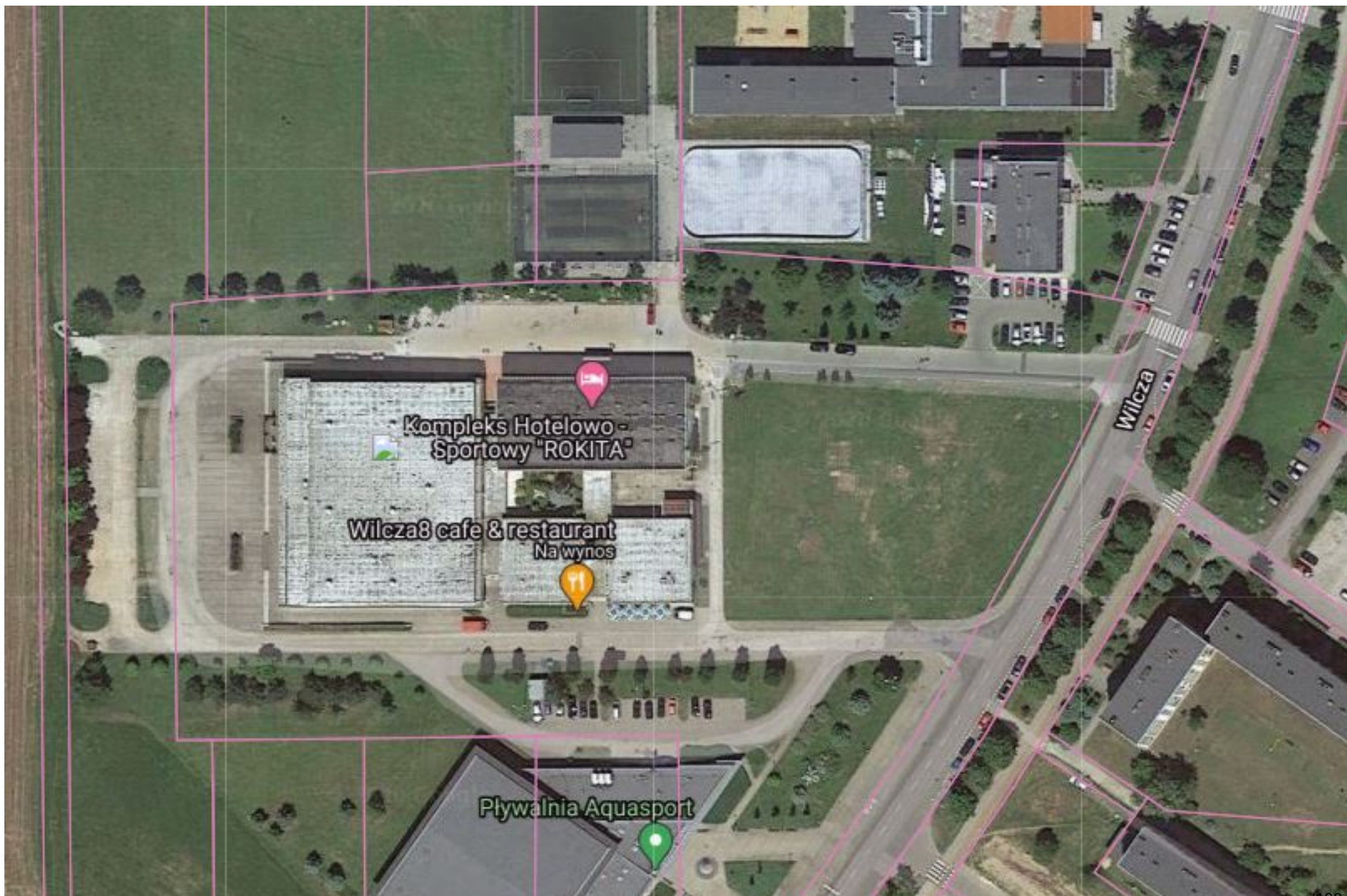
ZAŁĄCZNIK 4

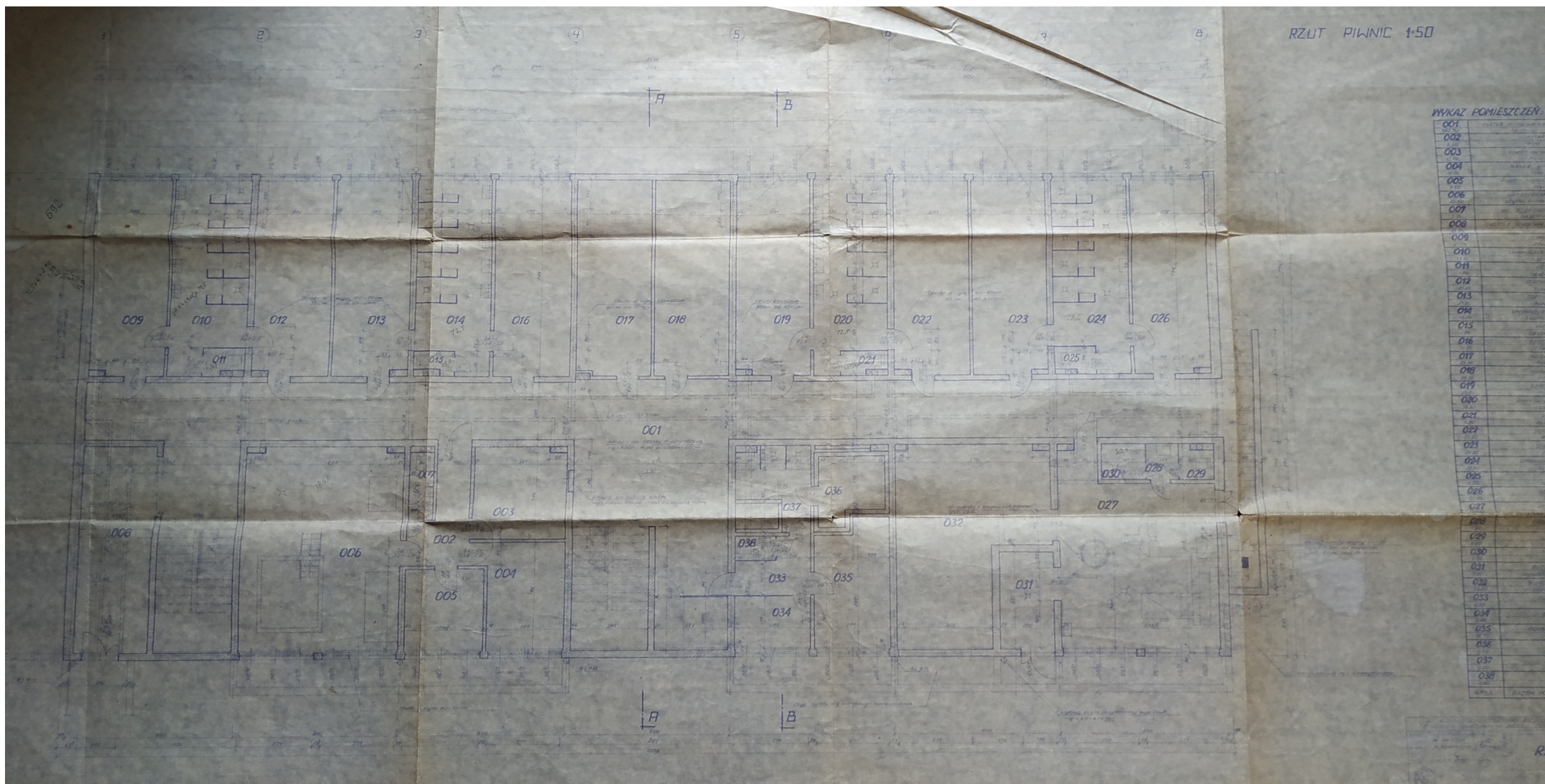
Redukcja emisji CO₂

Rodzaj paliwa	WE [kg/GJ]	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja CO ₂ przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja CO ₂ po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Redukcja emisji CO ₂
		[GJ/rok] 3	Mg/rok 4	[GJ/rok] 5	Mg/rok 6	Mg/rok 7
1	2					
Gaz ziemny	55,73	1 059,35	59,04	831,64	46,35	12,69
Olej opałowy	76,86		0,00		0,00	0,00
Gaz płynny	63,10		0,00		0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,84		0,00		0,00	0,00
biomasa	0,00		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,73		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - olej opałowy	76,86		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	110,81		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,99	4 510,47	428,45		0,00	428,45
kogeneracja - biomasa	0,00		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,73		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	109,48		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,76		0,00		0,00	0,00
OZE	0,00		0,00		0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	165,83333		0,00	478,56	79,36	-79,36
Inne			0,00		0,00	0,00
RAZEM	-	5 569,82	487,49	1 310,20	125,71	361,78

ZAŁĄCZNIK 5

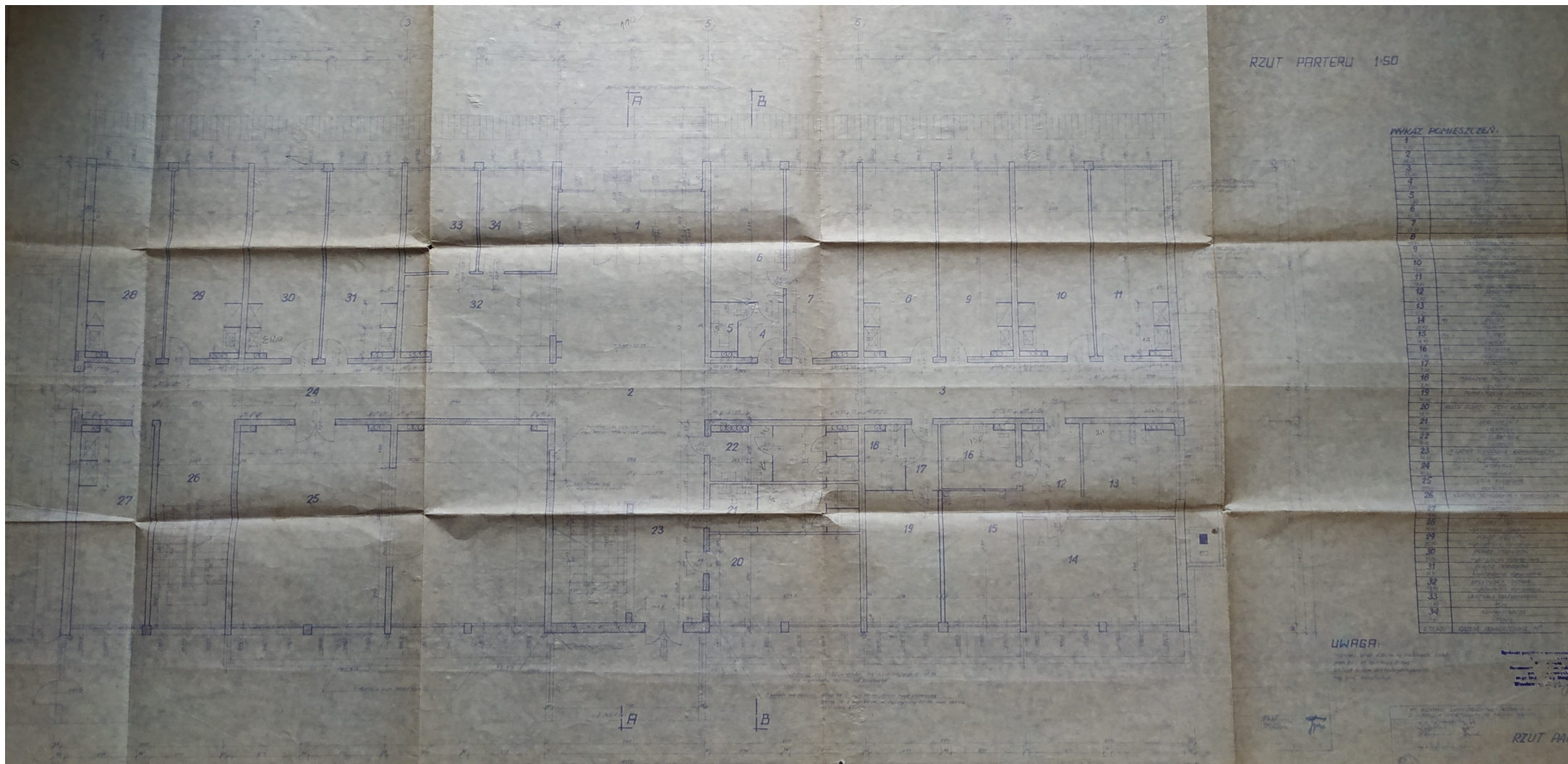
Rysunki





WYKAZ POMIESZCZEŃ

001	...
002	...
003	...
004	...
005	...
006	...
007	...
008	...
009	...
010	...
011	...
012	...
013	...
014	...
015	...
016	...
017	...
018	...
019	...
020	...
021	...
022	...
023	...
024	...
025	...
026	...
027	...
028	...
029	...
030	...
031	...
032	...
033	...
034	...
035	...
036	...
037	...
038	...



RZUT PARTERU 1:50

WYKAZ POMIESZCZEŃ

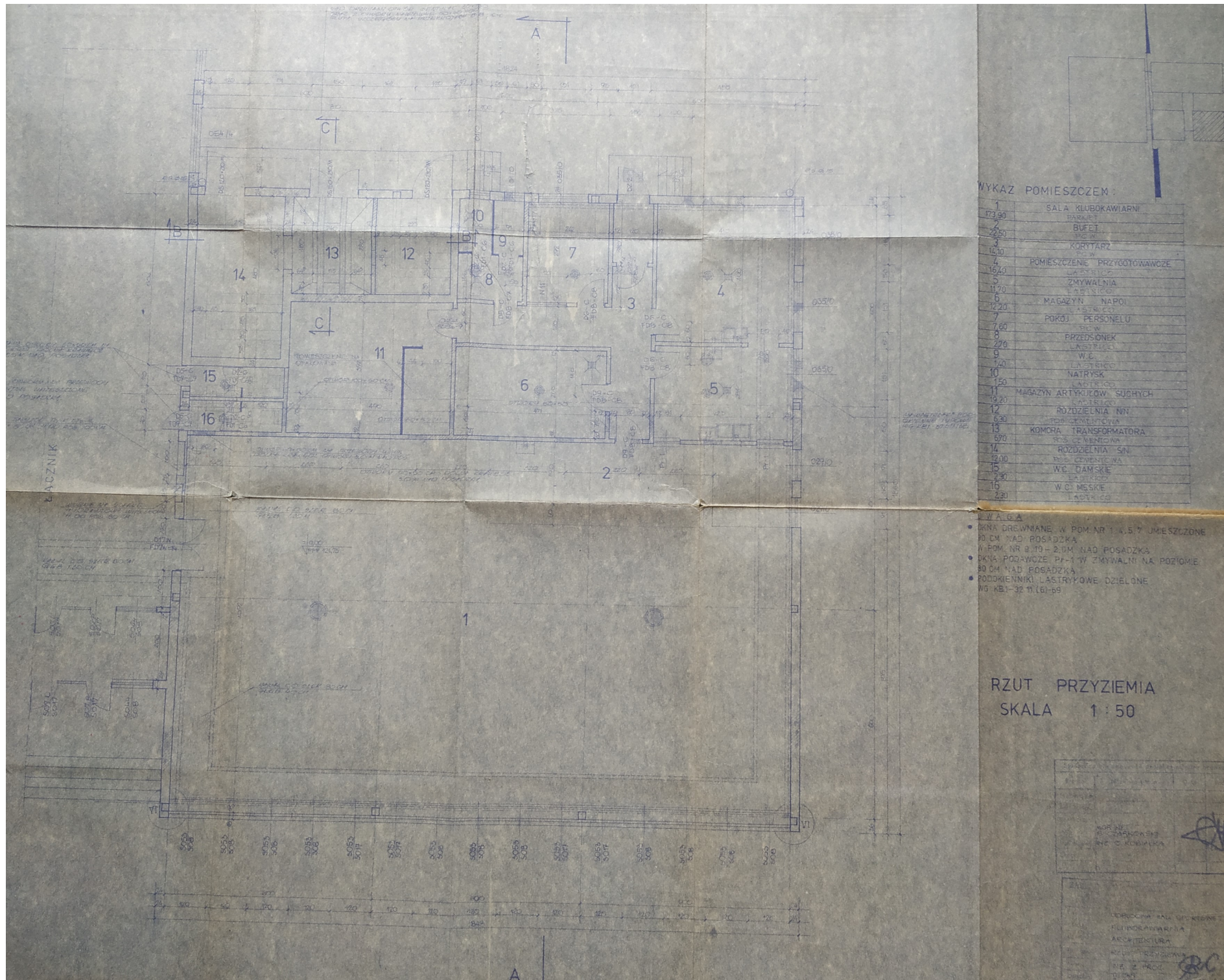
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	

UWAGA:

RZUT PARTERU







WYKAZ POMIESZCZENI:

1	SALA KLUBOKAWIARNI
2	BUFET
3	KORYTARZ
4	POMIESZCZENIE PRZYGOTOWAWCZE
5	ZMYWALNIA
6	MAGAZYN NAPOI
7	POKÓJ PERSONELU
8	PRZEDSIÓNEK
9	W.C.
10	KORYTARZ
11	MAGAZYN ARTYKUŁÓW SUCHYCH
12	ROZDZIELNIA NN
13	KOMORA TRANSFORMATORA
14	ROZDZIELNIA SN
15	W.C. DAMSKIE
16	W.C. MĘSKIE

- WAGA
- DOKA DREWNIANE W POM. NR 1, 4, 5, 7 UMIESZCZONE 10 CM NAD POSADZKĄ
 - W POM. NR 8, 10 - 2,0 M NAD POSADZKĄ
 - DOKA POZAWOCZE PR-4 W ZMYWALNI NA POZIOME 10 CM NAD POSADZKĄ
 - PODKŁADKI LĄSTRYKOWE DZIELONE W5 KB1-32 11 (6)-69

RZUT PRZYZIEMIA
SKALA 1 : 50

WYKAZ POMIESZCZENI

1	SALA KLUBOKAWIARNI
2	BUFET
3	KORYTARZ
4	POMIESZCZENIE PRZYGOTOWAWCZE
5	ZMYWALNIA
6	MAGAZYN NAPOI
7	POKÓJ PERSONELU
8	PRZEDSIÓNEK
9	W.C.
10	KORYTARZ
11	MAGAZYN ARTYKUŁÓW SUCHYCH
12	ROZDZIELNIA NN
13	KOMORA TRANSFORMATORA
14	ROZDZIELNIA SN
15	W.C. DAMSKIE
16	W.C. MĘSKIE

WAGA

- DOKA DREWNIANE W POM. NR 1, 4, 5, 7 UMIESZCZONE 10 CM NAD POSADZKĄ
- W POM. NR 8, 10 - 2,0 M NAD POSADZKĄ
- DOKA POZAWOCZE PR-4 W ZMYWALNI NA POZIOME 10 CM NAD POSADZKĄ
- PODKŁADKI LĄSTRYKOWE DZIELONE W5 KB1-32 11 (6)-69

ŁACZNIK

RZUT PRZYZIEMIA

SKALA 1:50

BUDYNEK SOCJALNO-HOTELOWY

ŁACZNIK

KLUBO-KAWIARNIA

SALA TRENINGOWA

OPRACOWANIE ARCH. IŁY
KONSTRUKCJA IŁY
ARCHITECTURA
1977 PRZEDZIAŁ

Część 2

Audyt energetyczny oświetlenia wewnętrznego

Audyt Energetyczny

Oświetlenia wewnętrznego budynku

1. Streszczenie

Audyt efektywności energetycznej oświetlenia wewnętrznego dla budynku hali sportowej z częścią hotelowo-restauracyjną MOSiR w Brzegu Dolnym polega na wymianie istniejących opraw oświetleniowych na nowe oprawy oparte o źródła LED.

W stanie przed modernizacją zainstalowane są oprawy oświetleniowe o łącznej mocy 209083 W.

Ulepszenie obejmuje wymianę opraw oświetleniowych na nowe oparte o źródła LED. Łączna moc opraw oświetleniowych po modernizacji wynosi 122690 W.

Zapotrzebowanie na energię końcową do celów oświetlenia wewnętrznego przed modernizacją wynosi 125781,3 kWh/rok, a po modernizacji wynosi 78115,7 kWh/rok. Roczne oszczędności energii końcowej wynoszą 47665,6 kWh/rok, czyli 37,9%.

Nakłady inwestycyjne dla wybranego wariantu modernizacji oświetlenia wynoszą 958000 zł. Roczne oszczędności kosztów energii na cele oświetlenia wewnętrznego wynoszą 57198,72 zł/rok. Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych wynosi 16,75 lat.

Szczegóły w tabeli poniżej.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Powierzchnia użytkowa ogrzewania, A _L	m ²	6 243,30	6 243,30
Moc opraw oświetleniowych	W	209 083	122 690
Jednostkowa moc opraw oświetleniowych	W/m ²	33,49	19,65
Czas użytkowania	h/rok	602	637
Zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	125 781,30	78 115,70
Oszczędność energii końcowej	kWh/rok	-	47 665,60
Procentowa oszczędność energii końcowej	-	-	37,9%
Cena jednostkowa za energię elektryczną	zł/kWh	1,20000	1,20000
Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia	zł/rok	150 937,56	93 738,84
Roczne oszczędności kosztów energii elektrycznej do celów oświetlenia wbudowanego	zł/rok	-	57 198,72
Nakłady inwestycyjne	zł	-	958 000,00
SPBT	lata	-	16,75

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	125 781,30	78 115,70
Oszczędność energii końcowej	kWh/rok	-	47 665,60
Procentowa oszczędność energii końcowej	-	-	37,9%
Zapotrzebowanie na energię pierwotną	kWh/rok	314 453,25	195 289,25
Oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	-	119 164,00
Procentowa oszczędność energii pierwotnej	-	-	37,9%
Wskaźnik zapotrzebowania na energię końcową na potrzeby oświetlenie wbudowanego E_k	kWh/(m ² ·rok)	20,15	12,51
Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną na potrzeby oświetlenie wbudowanego E_p	kWh/(m ² ·rok)	50,37	31,28

2. Opis stanu istniejącego

W stanie przed modernizacją w budynku hali sportowej wraz zapleczem i częścią restauracyjno-hotelową zainstalowane są oprawy oświetleniowe świetlówkowe, żarowe, metahalogenkowe i LED. Łącznie zainstalowanych jest 958 opraw oświetleniowych. Szczegółowe zestawienie opraw zawarto w Załączniku nr 1.

Łączna moc opraw oświetleniowych wynosi 209083 W. Jednostkowa moc opraw oświetleniowych wynosi 33,49 W/m².

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do celów oświetlenia wewnętrznego wynosi 125781,3 kWh/rok. Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia w stanie istniejącym wynosi 150937,56 zł/rok.

Szczegóły poniżej w tabeli.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją
Powierzchnia użytkowa ogrzewania, A _L	m ²	6 243,30
Moc opraw oświetleniowych	W	209 083
Jednostkowa moc opraw oświetleniowych	W/m ²	33,49
Średnioważony czas użytkowania oświetlenia (waga moc opraw)	h/rok	602
Zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	125 781,30
Cena jednostkowa za energię elektryczną	zł/kWh	1,20
Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia	zł/rok	150 937,56

3. Ocena stanu istniejącego oświetlenia wewnętrznego

Oprawy oświetleniowe świetlówkowe, żarowe, metahalogenkowe, stare, w złym stanie technicznym, zakurzone. Oprawy wyposażone w startery starego typu, charakteryzuje się dużą energochłonnością. Możliwe jest uzyskanie oszczędności poprzez wymianę opraw na nowe oprawy oświetleniowe oparte o źródła LED.

4. Opis wariantów wymiany opraw oświetleniowych

W ramach audytu efektywności energetycznej przewiduje się wykonanie analiz energetycznych oraz ekonomicznych dla dwóch wariantów.

Wariant 1:

Ulepszenie przewiduje wymianę opraw oświetleniowych na nowe partie o źródła LED. Zaprojektowane oprawy oświetleniowe powinny spełniać jakość światła wynikające z przeznaczenia pomieszczeń. Zestawienie opraw oświetleniowych przedstawiono w Załączniku nr 2.

Wariant 2:

Ulepszenie przewiduje wymianę opraw oświetleniowych na nowe partie o źródła LED. Zaprojektowane oprawy oświetleniowe powinny spełniać jakość światła wynikające z przeznaczenia pomieszczeń. Ulepszenie obejmuje także montaż czujników ruchu na korytarzach. Zestawienie opraw oświetleniowych przedstawiono w Załączniku nr 3.

5. Wybór optymalnego ulepszenia modernizacji oświetlenia

Poniżej w tabeli przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu ulepszenia modernizacji oświetlenia.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Wariant 1	Wariant 2
Powierzchnia użytkowa ogrzewania, A_L	m^2	6 243,30	6 243,30	6 243,30
Moc opraw oświetleniowych	W	209 083	122 690	122 690
Jednostkowa moc opraw oświetleniowych	W/ m^2	33,49	19,65	19,65
Średnioważony czas użytkowania oświetlenia (waga moc opraw)	h/rok	602	637	624
Zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	125 781,30	78 115,70	76 551,93
Oszczędność energii końcowej	kWh/rok	-	47 665,60	49 229,37
Procentowa oszczędność energii końcowej	-	-	37,9%	39,1%
Cena jednostkowa za energię elektryczną	zł/kWh	1,20	1,20	1,20
Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia	zł/rok	150 937,56	93 738,84	91 862,32
Roczne oszczędności kosztów energii elektrycznej do celów oświetlenia wbudowanego	zł/rok	-	57 198,72	59 075,24
Nakłady inwestycyjne	zł	-	958 000,00	1 005 900,00
SPBT	lata	-	16,75	17,03

Wybrano:	Wariant 1
Nakłady inwestycyjne [zł]:	958 000,00
SPBT [lata]:	16,75

Opis przyjętego ulepszenia:

Ulepszenie przewiduje wymianę opraw oświetleniowych na nowe partie o źródła LED. Zaprojektowane oprawy oświetleniowe powinny spełniać jakość światła wynikające z przeznaczenia pomieszczeń. Zestawienie opraw oświetleniowych przedstawiono w Załączniku nr 2.

Załącznik 1 - Obliczenie zapotrzebowania na energię końcową dla oświetlenia przed modernizacją

Hala sportowo-widowiskowa						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Trybuna	żarówki stare	63	40	2 520	250	630
Hala sportowo-widowiskowa	metalohalogeny trening	16	440	7 040	2 000	14 080
	metalohalogeny TV	22	440	9 680	250	2 420
	metalohalogeny Trening + TV	38	440	16 720	250	4 180
	metalohalogeny Zawody	41	440	18 040	250	4 510
	metalohalogeny Zawody + trening + TV	79	440	34 760	250	8 690
SUMA	-	259	-	88 760	389	34 510
Hala zaplecze						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz - wejście główne	lampy kwadraty	64	40	2 560	1 200	3 072,00
	żarówki	2	40	80	1 200	96,00
	halogen	2	40	80	1 200	96,00
WC 1	żarówki	4	40	160	1 200	192,00
Schówek 1	żarówki	1	40	40	1 200	48,00
WC 2	żarówki	3	40	120	1 200	144,00
Schówek 2	żarówki	1	40	40	1 200	48,00
Schówek 3	żarówki	1	40	40	1 200	48,00
Schówek 4	żarówki	1	40	40	1 200	48,00
Schówek 5	żarówki	1	40	40	1 200	48,00
Schówek 6	żarówki	1	40	40	1 200	48,00
Schówek 7	żarówki	1	40	40	1 200	48,00
Schówek 8	żarówki	1	40	40	1 200	48,00
WC 3	żarówki	3	40	120	1 200	144,00
WC 4	żarówki	3	40	120	1 200	144,00
Magazynek 1	żarówki	4	40	160	1 200	192,00
Magazynek 2	żarówki	2	40	80	1 200	96,00
Magazynek 3	żarówki	4	40	160	1 200	192,00
Magazynek 4	żarówki	3	40	120	1 200	144,00
WC 5	żarówki	5	40	200	1 200	240,00
WC 6	żarówki	4	40	160	1 200	192,00
Schówek 9	żarówki	1	40	40	1 200	48,00
Magazyn sportowy	żarówki	4	40	160	1 200	192,00
Magazyn ogólny	żarówki	1	40	40	1 200	48,00
Magazyn siatkarski	żarówki	3	40	120	1 200	144,00
SUMA	-	120	-	4 800	1 200	5 760,00

Łącznik między salą a halą						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zabotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Łącznik	żarówka	24	26	624	2 000	1 248,00
	led	6	26	156	2 000	312,00
	awaryjne	4	13	52	2 000	104,00
SUMA	-	34	-	832	2 000	1 664,00
Sala treningowa						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zabotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Sala treningowa	światłówki	70	40	2 800	2 000	5 600,00
	reflektor	1	100	100	2 000	200,00
SUMA	-	71	-	2 900	2 000	5 800,00
Piwnica - hotel						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zabotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz	żarówka	14	40	560	1 500	840,00
	światłówka	2	40	80	1 500	120,00
	awaryjne	1	8	8	1 500	12,00
	światłówki	2	30	60	1 500	90,00
Szatnia 1	światłówki	4	40	160	1 500	240,00
	żarówka	7	40	280	1 500	420,00
	led	1	9	9	1 500	13,50
Szatnia 2	światłówki	8	40	320	1 500	480,00
	żarówki	7	40	280	1 500	420,00
	led	1	9	9	1 500	13,50
Szatnia 3	światłówka	2	40	80	1 500	120,00
	żarówka	7	40	280	1 500	420,00
	led	1	9	9	1 500	13,50
	światłówka	2	16	32	1 500	48,00
Archiwum	żarówka	4	40	160	500	80,00
Magazyn	żarówka	1	40	40	500	20,00
Studio odnowy	żarówka	6	40	240	2 000	480,00
Pom. Fitness 1	żarówka	3	40	120	2 000	240,00
Pom. Fitness 2	żarówka	3	40	120	2 000	240,00
Pom. Fitness 3	żarówka	3	40	120	2 000	240,00
Magazyn	żarówka	1	40	40	500	20,00
SUMA	-	7	-	3 007	1 520	4 570,50

Hotel - parter						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zabotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz	żarówka	6	40	240	2 450	588,00
pokój 17	światłówki	16	18	288	2 450	705,60
pokój 1	światłówki	8	40	320	2 450	784,00
pokój 2	światłówki	8	40	320	2 450	784,00
	żarówka	1	40	40	2 450	98,00
pokój 3	światłówki	8	40	320	2 450	784,00
	żarówka	2	40	80	2 450	196,00
pokój 4	led	4	9	36	2 450	88,20
Sala konferencyjna	żarówka	36	40	1 440	2 450	3 528,00
Recepcja	halogen	14	40	560	2 450	1 372,00
	światłówki	3	40	120	2 450	294,00
	światłówki	4	18	72	2 450	176,40
	żarówka	1	40	40	2 450	98,00
Korytarz	żarówka	6	40	240	2 450	588,00
Wejście	żarówka	2	40	80	2 450	196,00
WC 1	halogen led	14	9	126	2 450	308,70
WC 2	halogen led	14	9	126	2 450	308,70
Korytarz - administracja	halogen led	6	9	54	2 450	132,30
Pokój 1 administracja	światłówki	12	18	216	2 450	529,20
	plafon led	2	9	18	2 450	44,10
Pokój 2 administracja	światłówki	16	18	288	2 450	705,60
Pokój 3 administracja	światłówki	16	18	288	2 450	705,60
Pokój 4 administracja	światłówki	8	18	144	2 450	352,80
	plafon led	2	9	18	2 450	44,10
Pokój 5 administracja	światłówki	16	18	288	2 450	705,60
Pokój 6 administracja	światłówki	32	18	576	2 450	1 411,20
Sala konferencyjna	żarówki	8	40	320	2 450	784,00
	led	3	9	27	2 450	66,15
SUMA	-	43	-	6 685	2 450	16 378,25
Łącznik restauracja						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zabotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Łącznik restauracja	żarówka	5	40	200	2 000	400,00
	led	20	40	800	2 000	1 600,00
Pokój	żarówka	3	40	120	2 000	240,00
SUMA	-	28	-	1 120	2 000	2 240,00

Hotel - I piętro						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zabotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz	żarówka	18	40	720	1 250	900,00
Pokój 1	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 2	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 3	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 4	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 5	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 6	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 7	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 8	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 9	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 10	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Magazyn	światłówka	8	36	288	1 250	360,00
Pokój 11	żarówka plafon	5	40	200	1 250	250,00
Pokój 12	żarówka plafon	5	40	200	1 250	250,00
Pokój 13	żarówka plafon	5	40	200	1 250	250,00
Pokój 14	żarówka plafon	6	40	240	1 250	300,00
Pokój 15	żarówka plafon	6	40	240	1 250	300,00
Pokój 16	żarówka plafon	6	40	240	1 250	300,00
Pokój 17	żarówka plafon	1	40	40	1 250	50,00
Sala konferencyjna	światłówki	16	36	576	1 250	720,00
SUMA	-	23	-	4 144	1 250	5 180,00

Hotel - II piętro						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zabotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Pokój 1	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 2	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 3	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 4	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 5	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 6	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 7	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 8	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 9	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Pokój 10	żarówka plafon	3	40	120	1 250	150,00
Magazyn	światłówka	8	36	288	1 250	360,00
Pokój 11	światłówka	8	18	144	1 250	180,00
Magazyn	światłówka	4	36	144	1 250	180,00
Pokój 12	żarówka	1	40	40	1 250	50,00
Pokój 13	żarówka plafon	5	40	200	1 250	250,00
	żarówka led	1	9	9	1 250	11,25
Pokój 14	żarówka plafon	5	40	200	1 250	250,00
	żarówka led	1	9	9	1 250	11,25
Pokój 15	żarówka plafon	5	40	200	1 250	250,00
	żarówka led	1	9	9	1 250	11,25
Pokój 16	żarówka plafon	5	40	200	1 250	250,00
	żarówka led	1	9	9	1 250	11,25
Pokój 17	żarówka plafon	5	40	200	1 250	250,00
	żarówka led	1	9	9	1 250	11,25
Pokój 18	żarówka plafon	5	40	200	1 250	250,00
	żarówka led	1	9	9	1 250	11,25
Korytarz	żarówka	19	40	760	1 250	950,00
	awaryjne	2	8	16	1 250	20,00
SUMA	-	22	-	3 846	1 250	4 807,50
Restauracja						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zabotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Sala	halogen led	16	9	144	2 450	352,80
	żarówka	54	40	2 160	2 450	5 292,00
	halogen	6	40	240	2 450	588,00
	led halogen	25	9	225	2 450	551,25
SUMA	-	85	-	2 769	2 450	6 784,05

Restauracja - zaplecze						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zabotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Magazyn 1	światłówka	4	18	72	2 450	176,40
Magazyn 2	żarówka led	2	9	18	2 450	44,10
	żarówka	2	40	80	2 450	196,00
WC	żarówka led	1	9	9	2 450	22,05
	żarówka	1	40	40	2 450	98,00
	światłówka	4	18	72	2 450	176,40
Zmywak	światłówka	4	18	72	2 450	176,40
Korytarz	żarówka	5	40	200	2 450	490,00
	światłówka	4	18	72	2 450	176,40
Chłodnia	żarówka	3	40	120	2 450	294,00
Kuchnia	światłówka	20	18	360	2 450	882,00
	światłówka	3	40	120	2 450	294,00
Pom. za kuchnią	światłówka	8	18	144	2 450	352,80
WC 1	led plafon	2	9	18	2 450	44,10
WC 2	led plafon	3	9	27	2 450	66,15
	led halogen	2	9	18	2 450	44,10
WC 3	led plafon	2	9	18	2 450	44,10
SUMA	-	7	-	1 460	2 450	3 577,00
SUMA	-	958	-	209 083	602	125 781,30

Załącznik 2 - Obliczenie zapotrzebowania na energię końcową dla oświetlenia po modernizacji - Wariant 1

Hala sportowo-widowiskowa						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Trybuna	LED	63	26	1 638	250	410
Hala sportowo-widowiskowa	LED	16	250	4 000	2 000	8 000
	LED	22	250	5 500	250	1 375
	LED	38	250	9 500	250	2 375
	LED	41	250	10 250	250	2 563
	LED	79	250	19 750	250	4 938
SUMA	-	259	-	50 638	388	19 661
Hala zaplecze						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz - wejście główne	LED	64	26	1 664	1 200	1 996,80
	LED	2	26	52	1 200	62,40
	LED	2	26	52	1 200	62,40
WC 1	LED	4	26	104	1 200	124,80
Schowek 1	LED	1	26	26	1 200	31,20
WC 2	LED	3	26	78	1 200	93,60
Schowek 2	LED	1	26	26	1 200	31,20
Schowek 3	LED	1	26	26	1 200	31,20
Schowek 4	LED	1	26	26	1 200	31,20
Schowek 5	LED	1	26	26	1 200	31,20
Schowek 6	LED	1	26	26	1 200	31,20
Schowek 7	LED	1	26	26	1 200	31,20
Schowek 8	LED	1	26	26	1 200	31,20
WC 3	LED	3	26	78	1 200	93,60
WC 4	LED	3	26	78	1 200	93,60
Magazynek 1	LED	4	26	104	1 200	124,80
Magazynek 2	LED	2	26	52	1 200	62,40
Magazynek 3	LED	4	26	104	1 200	124,80
Magazynek 4	LED	3	26	78	1 200	93,60
WC 5	LED	5	26	130	1 200	156,00
WC 6	LED	4	26	104	1 200	124,80
Schowek 9	LED	1	26	26	1 200	31,20
Magazyn sportowy	LED	4	26	104	1 200	124,80
Magazyn ogólny	LED	1	26	26	1 200	31,20
Magazyn siatkarski	LED	3	26	78	1 200	93,60
SUMA	-	120	-	3 120	1 200	3 744,00

Łącznik między salą a halą						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Łącznik	LED	24	26	624	2 000	1 248,00
	LED	6	26	156	2 000	312,00
	LED	4	13	52	2 000	104,00
SUMA	-	34	-	832	2 000	1 664,00
Sala treningowa						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Sala treningowa	światłówki	70	26	1 820	2 000	3 640,00
	reflektor	1	45	45	2 000	90,00
SUMA	-	71	-	1 865	2 000	3 730,00
Piwnica - hotel						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz	LED	14	26	364	1 500	546,00
	LED	2	26	52	1 500	78,00
	LED	1	4	4	1 500	6,00
	LED	2	26	52	1 500	78,00
Szatnia 1	LED	4	26	104	1 500	156,00
	LED	7	26	182	1 500	273,00
	LED	1	9	9	1 500	13,50
Szatnia 2	LED	8	26	208	1 500	312,00
	LED	7	26	182	1 500	273,00
	LED	1	9	9	1 500	13,50
Szatnia 3	LED	2	26	52	1 500	78,00
	LED	7	26	182	1 500	273,00
	LED	1	9	9	1 500	13,50
	LED	2	13	26	1 500	39,00
Archiwum	LED	4	26	104	500	52,00
Magazyn	LED	1	26	26	500	13,00
Studio odnowy	LED	6	26	156	2 000	312,00
Pom. Fitness 1	LED	3	26	78	2 000	156,00
Pom. Fitness 2	LED	3	26	78	2 000	156,00
Pom. Fitness 3	LED	3	26	78	2 000	156,00
Magazyn	LED	1	26	26	500	13,00
SUMA	-	7	-	1 981	1 520	3 010,50

Hotel - parter						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz	LED	6	26	156	2 450	382,20
pokój 17	LED	16	13	208	2 450	509,60
pokój 1	LED	8	26	208	2 450	509,60
pokój 2	LED	8	26	208	2 450	509,60
	LED	1	26	26	2 450	63,70
pokój 3	LED	8	26	208	2 450	509,60
	LED	2	26	52	2 450	127,40
pokój 4	LED	4	9	36	2 450	88,20
Sala konferencyjna	LED	36	26	936	2 450	2 293,20
Recepcja	LED	14	26	364	2 450	891,80
	LED	3	26	78	2 450	191,10
	LED	4	13	52	2 450	127,40
	LED	1	26	26	2 450	63,70
Korytarz	LED	6	26	156	2 450	382,20
Wejście	LED	2	26	52	2 450	127,40
WC 1	LED	14	9	126	2 450	308,70
WC 2	LED	14	9	126	2 450	308,70
Korytarz - administracja	LED	6	9	54	2 450	132,30
Pokój 1 administracja	LED	12	13	156	2 450	382,20
	LED	2	9	18	2 450	44,10
Pokój 2 administracja	LED	16	13	208	2 450	509,60
Pokój 3 administracja	LED	16	13	208	2 450	509,60
Pokój 4 administracja	LED	8	13	104	2 450	254,80
	LED	2	9	18	2 450	44,10
Pokój 5 administracja	LED	16	13	208	2 450	509,60
Pokój 6 administracja	LED	32	13	416	2 450	1 019,20
Sala konferencyjna	LED	8	26	208	2 450	509,60
	LED	3	9	27	2 450	66,15
SUMA	-	43	-	4 643	2 450	11 375,35
Łącznik restauracja						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Łącznik restauracja	żarówka	5	26	130	2 000	260,00
	led	20	26	520	2 000	1 040,00
Pokój	żarówka	3	26	78	2 000	156,00
SUMA	-	28	-	728	2 000	1 456,00

Hotel - I piętro						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz	LED	18	26	468	1 250	585,00
Pokój 1	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 2	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 3	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 4	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 5	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 6	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 7	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 8	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 9	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 10	LED	3	26	78	1 250	97,50
Magazyn	LED	8	26	208	1 250	260,00
Pokój 11	LED	5	26	130	1 250	162,50
Pokój 12	LED	5	26	130	1 250	162,50
Pokój 13	LED	5	26	130	1 250	162,50
Pokój 14	LED	6	26	156	1 250	195,00
Pokój 15	LED	6	26	156	1 250	195,00
Pokój 16	LED	6	26	156	1 250	195,00
Pokój 17	LED	1	26	26	1 250	32,50
Sala konferencyjna	LED	16	26	416	1 250	520,00
SUMA	-	23	-	2 756	1 250	3 445,00

Hotel - II piętro						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Pokój 1	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 2	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 3	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 4	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 5	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 6	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 7	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 8	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 9	LED	3	26	78	1 250	97,50
Pokój 10	LED	3	26	78	1 250	97,50
Magazyn	LED	8	26	208	1 250	260,00
Pokój 11	LED	8	13	104	1 250	130,00
Magazyn	LED	4	26	104	1 250	130,00
Pokój 12	LED	1	26	26	1 250	32,50
Pokój 13	LED	5	26	130	1 250	162,50
	LED	1	9	9	1 250	11,25
Pokój 14	LED	5	26	130	1 250	162,50
	LED	1	9	9	1 250	11,25
Pokój 15	LED	5	26	130	1 250	162,50
	LED	1	9	9	1 250	11,25
Pokój 16	LED	5	26	130	1 250	162,50
	LED	1	9	9	1 250	11,25
Pokój 17	LED	5	26	130	1 250	162,50
	LED	1	9	9	1 250	11,25
Pokój 18	LED	5	26	130	1 250	162,50
	LED	1	9	9	1 250	11,25
Korytarz	LED	19	26	494	1 250	617,50
	LED	2	8	16	1 250	20,00
SUMA	-	22	-	2 566	1 250	3 207,50
Restauracja						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Sala	LED	16	8	128	2 450	313,60
	LED	54	26	1 404	2 450	3 439,80
	LED	6	26	156	2 450	382,20
	LED	25	8	200	2 450	490,00
SUMA	-	85	-	1 888	2 450	4 625,60

Restauracja - zaplecze						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Magazyn 1	LED	4	13	52	2 450	127,40
Magazyn 2	LED	2	9	18	2 450	44,10
	LED	2	26	52	2 450	127,40
WC	LED	1	9	9	2 450	22,05
	LED	1	26	26	2 450	63,70
	LED	4	13	52	2 450	127,40
Zmywak	LED	4	13	52	2 450	127,40
Korytarz	LED	5	26	130	2 450	318,50
	LED	4	13	52	2 450	127,40
Chłodnia	LED	3	26	78	2 450	191,10
Kuchnia	LED	20	13	260	2 450	637,00
	LED	3	26	78	2 450	191,10
Pom. za kuchnią	LED	8	13	104	2 450	254,80
WC 1	LED	2	8	16	2 450	39,20
WC 2	LED	3	8	24	2 450	58,80
	LED	2	8	16	2 450	39,20
WC 3	LED	2	8	16	2 450	39,20
SUMA	-	7	-	1 035	2 450	2 535,75
SUMA	-	958	-	122 690	637	78 115,70

Załącznik 3 - Obliczenie zapotrzebowania na energię końcową dla oświetlenia po modernizacji - Wariant 2

Hala sportowo-widowiskowa						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Trybuna	LED	63	26	1 638	245	401
Hala sportowo-widowiskowa	LED	16	250	4 000	1 960	7 840
	LED	22	250	5 500	245	1 348
	LED	38	250	9 500	245	2 328
	LED	41	250	10 250	245	2 511
	LED	79	250	19 750	245	4 839
SUMA	-	259	-	50 638	380	19 267
Hala zaplecze						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz - wejście główne	LED	64	26	1 664	1 176	1 956,86
	LED	2	26	52	1 176	61,15
	LED	2	26	52	1 176	61,15
WC 1	LED	4	26	104	1 176	122,30
Schowek 1	LED	1	26	26	1 176	30,58
WC 2	LED	3	26	78	1 176	91,73
Schowek 2	LED	1	26	26	1 176	30,58
Schowek 3	LED	1	26	26	1 176	30,58
Schowek 4	LED	1	26	26	1 176	30,58
Schowek 5	LED	1	26	26	1 176	30,58
Schowek 6	LED	1	26	26	1 176	30,58
Schowek 7	LED	1	26	26	1 176	30,58
Schowek 8	LED	1	26	26	1 176	30,58
WC 3	LED	3	26	78	1 176	91,73
WC 4	LED	3	26	78	1 176	91,73
Magazynek 1	LED	4	26	104	1 176	122,30
Magazynek 2	LED	2	26	52	1 176	61,15
Magazynek 3	LED	4	26	104	1 176	122,30
Magazynek 4	LED	3	26	78	1 176	91,73
WC 5	LED	5	26	130	1 176	152,88
WC 6	LED	4	26	104	1 176	122,30
Schowek 9	LED	1	26	26	1 176	30,58
Magazyn sportowy	LED	4	26	104	1 176	122,30
Magazyn ogólny	LED	1	26	26	1 176	30,58
Magazyn siatkarski	LED	3	26	78	1 176	91,73
SUMA	-	120	-	3 120	1 176	3 669,14

Łącznik między salą a halą						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Łącznik	LED	24	26	624	1 960	1 223,04
	LED	6	26	156	1 960	305,76
	LED	4	13	52	1 960	101,92
SUMA	-	34	-	832	1 960	1 630,72
Sala treningowa						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Sala treningowa	światłówki	70	26	1 820	1 960	3 567,20
	reflektor	1	45	45	1 960	88,20
SUMA	-	71	-	1 865	1 960	3 655,40
Piwnica - hotel						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz	LED	14	26	364	1 470	535,08
	LED	2	26	52	1 470	76,44
	LED	1	4	4	1 470	5,88
	LED	2	26	52	1 470	76,44
Szatnia 1	LED	4	26	104	1 470	152,88
	LED	7	26	182	1 470	267,54
	LED	1	9	9	1 470	13,23
Szatnia 2	LED	8	26	208	1 470	305,76
	LED	7	26	182	1 470	267,54
	LED	1	9	9	1 470	13,23
Szatnia 3	LED	2	26	52	1 470	76,44
	LED	7	26	182	1 470	267,54
	LED	1	9	9	1 470	13,23
	LED	2	13	26	1 470	38,22
Archiwum	LED	4	26	104	490	50,96
Magazyn	LED	1	26	26	490	12,74
Studio odnowy	LED	6	26	156	1 960	305,76
Pom. Fitness 1	LED	3	26	78	1 960	152,88
Pom. Fitness 2	LED	3	26	78	1 960	152,88
Pom. Fitness 3	LED	3	26	78	1 960	152,88
Magazyn	LED	1	26	26	490	12,74
SUMA	-	7	-	1 981	1 489	2 950,29

Hotel - parter						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz	LED	6	26	156	2 401	374,56
pokój 17	LED	16	13	208	2 401	499,41
pokój 1	LED	8	26	208	2 401	499,41
pokój 2	LED	8	26	208	2 401	499,41
	LED	1	26	26	2 401	62,43
pokój 3	LED	8	26	208	2 401	499,41
	LED	2	26	52	2 401	124,85
pokój 4	LED	4	9	36	2 401	86,44
Sala konferencyjna	LED	36	26	936	2 401	2 247,34
Recepcja	LED	14	26	364	2 401	873,96
	LED	3	26	78	2 401	187,28
	LED	4	13	52	2 401	124,85
	LED	1	26	26	2 401	62,43
Korytarz	LED	6	26	156	2 401	374,56
Wejście	LED	2	26	52	2 401	124,85
WC 1	LED	14	9	126	2 401	302,53
WC 2	LED	14	9	126	2 401	302,53
Korytarz - administracja	LED	6	9	54	2 401	129,65
Pokój 1 administracja	LED	12	13	156	2 401	374,56
	LED	2	9	18	2 401	43,22
Pokój 2 administracja	LED	16	13	208	2 401	499,41
Pokój 3 administracja	LED	16	13	208	2 401	499,41
Pokój 4 administracja	LED	8	13	104	2 401	249,70
	LED	2	9	18	2 401	43,22
Pokój 5 administracja	LED	16	13	208	2 401	499,41
Pokój 6 administracja	LED	32	13	416	2 401	998,82
Sala konferencyjna	LED	8	26	208	2 401	499,41
	LED	3	9	27	2 401	64,83
SUMA	-	43	-	4 643	2 401	11 147,89
Łącznik restauracja						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Łącznik restauracja	żarówka	5	26	130	1 960	254,80
	led	20	26	520	1 960	1 019,20
Pokój	żarówka	3	26	78	1 960	152,88
SUMA	-	28	-	728	1 960	1 426,88

Hotel - I piętro						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Korytarz	LED	18	26	468	1 225	573,30
Pokój 1	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 2	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 3	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 4	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 5	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 6	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 7	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 8	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 9	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 10	LED	3	26	78	1 225	95,55
Magazyn	LED	8	26	208	1 225	254,80
Pokój 11	LED	5	26	130	1 225	159,25
Pokój 12	LED	5	26	130	1 225	159,25
Pokój 13	LED	5	26	130	1 225	159,25
Pokój 14	LED	6	26	156	1 225	191,10
Pokój 15	LED	6	26	156	1 225	191,10
Pokój 16	LED	6	26	156	1 225	191,10
Pokój 17	LED	1	26	26	1 225	31,85
Sala konferencyjna	LED	16	26	416	1 225	509,60
SUMA	-	23	-	2 756	1 225	3 376,10

Hotel - II piętro						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Pokój 1	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 2	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 3	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 4	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 5	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 6	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 7	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 8	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 9	LED	3	26	78	1 225	95,55
Pokój 10	LED	3	26	78	1 225	95,55
Magazyn	LED	8	26	208	1 225	254,80
Pokój 11	LED	8	13	104	1 225	127,40
Magazyn	LED	4	26	104	1 225	127,40
Pokój 12	LED	1	26	26	1 225	31,85
Pokój 13	LED	5	26	130	1 225	159,25
	LED	1	9	9	1 225	11,03
Pokój 14	LED	5	26	130	1 225	159,25
	LED	1	9	9	1 225	11,03
Pokój 15	LED	5	26	130	1 225	159,25
	LED	1	9	9	1 225	11,03
Pokój 16	LED	5	26	130	1 225	159,25
	LED	1	9	9	1 225	11,03
Pokój 17	LED	5	26	130	1 225	159,25
	LED	1	9	9	1 225	11,03
Pokój 18	LED	5	26	130	1 225	159,25
	LED	1	9	9	1 225	11,03
Korytarz	LED	19	26	494	1 225	605,15
	LED	2	8	16	1 225	19,60
SUMA	-	22	-	2 566	1 225	3 143,38
Restauracja						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Sala	LED	16	8	128	2 401	307,33
	LED	54	26	1 404	2 401	3 371,00
	LED	6	26	156	2 401	374,56
	LED	25	8	200	2 401	480,20
SUMA	-	85	-	1 888	2 401	4 533,09

Restauracja - zaplecze						
Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw	Moc oprawy	Moc całkowita opraw oświetleniowych	Czas działania	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia
[-]	[-]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
Magazyn 1	LED	4	13	52	2 401	124,85
Magazyn 2	LED	2	9	18	2 401	43,22
	LED	2	26	52	2 401	124,85
WC	LED	1	9	9	2 401	21,61
	LED	1	26	26	2 401	62,43
	LED	4	13	52	2 401	124,85
Zmywak	LED	4	13	52	2 401	124,85
Korytarz	LED	5	26	130	2 401	312,13
	LED	4	13	52	2 401	124,85
Chłodnia	LED	3	26	78	2 401	187,28
Kuchnia	LED	20	13	260	2 401	624,26
	LED	3	26	78	2 401	187,28
Pom. za kuchnią	LED	8	13	104	2 401	249,70
WC 1	LED	2	8	16	2 401	38,42
WC 2	LED	3	8	24	2 401	57,62
	LED	2	8	16	2 401	38,42
WC 3	LED	2	8	16	2 401	38,42
SUMA	-	7	-	1 035	2 401	2 485,04
SUMA	-	958	-	122 690	624	76 551,93

Część3

Analiza istniejącej instalacji fotowoltaicznej